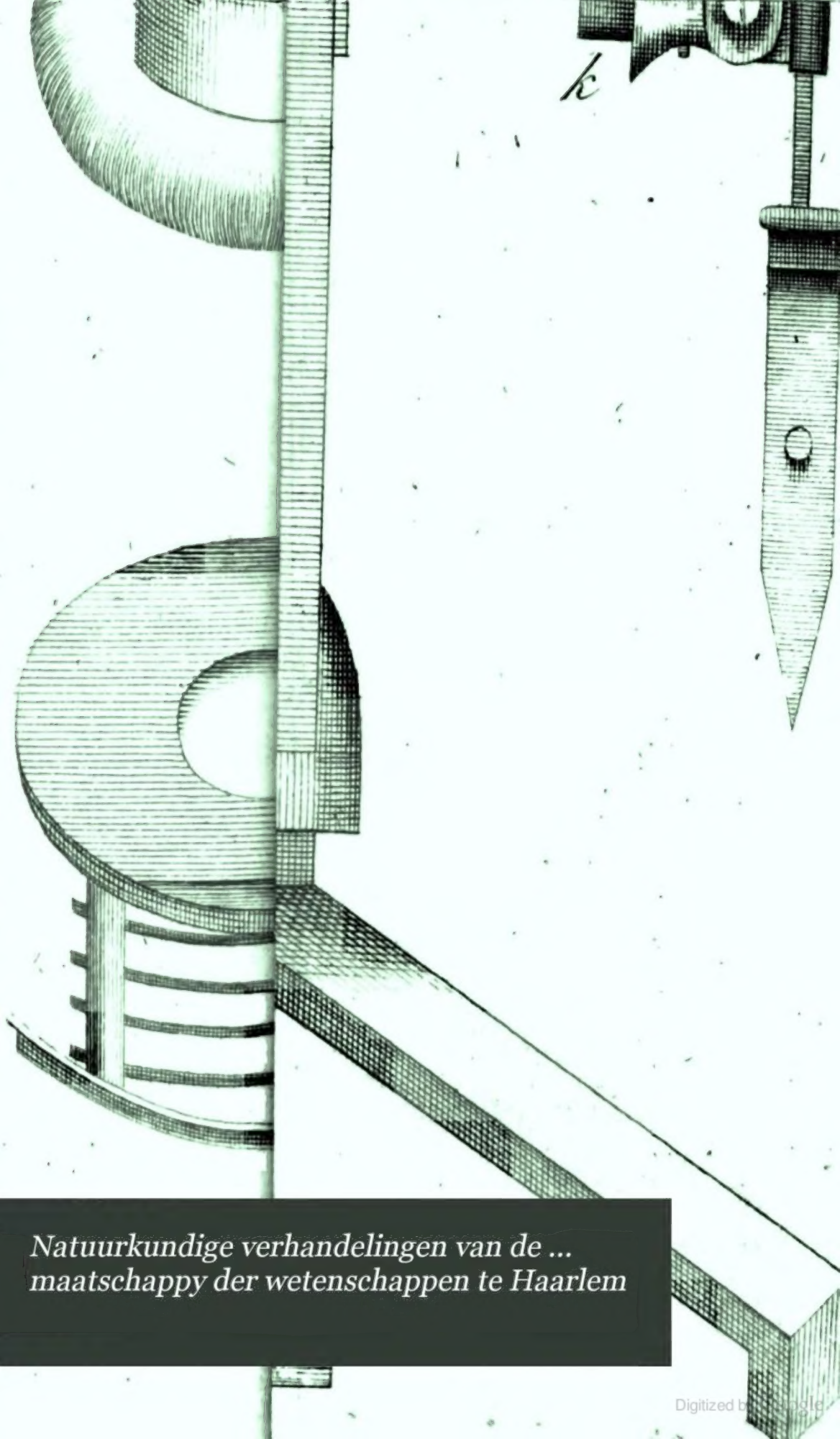


Natuurkundige verhandelingen van de ... maatschappy der wetenschappen te Haarlem

Digitized by Google

Hist. 1905

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK GENT
900000042859

Digitized by Google

Digitized by Google

NATUURKUNDIGE

VERHANDELINGEN

VAN DE BATAAFSCHE

MAATSCHAPPY

DER

WETENSCHAPPEN

TE HAARLEM.

DERDE DEELS, EERSTE STUK.

BIBLIOTH. DE L'UNIVERSITE DE GAND

TE AMSTERDAM, BIJ
JOHANNES ALLART.
MDCCCVI.

Digitized by Google

Digitized by Google

HISTORISCH BERICHT

DEZER

MAATSCHAPPYE,

VAN DE JAREN 1803—1805.

PROGRAMMA

VOOR HET JAAR 1803.

De Maatſchappij der Wetenſchappen hield hare *een-en- vijftigſte* Jaarlijkſche Algemeene Vergadering op den 21ſten Meij. De Preſident Directeur J. TEDING VAN BERKHOUT opende dezelve met eene opgave der ſtukken, welke door de Maatſchappij ſedert hare laatſte algemeene Vergadering ontvangen waren. Hier uit bleek het:

I. Dat op de vraag: — *Is eenige beoefening van Natuurlijke Historie van zoodanig eene nuttigheid voor de jeugd, dat zij behoort gerekend te worden tot eene wel-ingerichte opvoeding te behooren? — Zo ja; welke tak of takken van deze wetenſchap verdienen de voorkeur? — en welke is de geſchikſte wijze, om de jeugd tot de beoefening van dezelve aantemoedigen, en daar van het meeeste nut te doen trekken?* — Welke in 't voorleden jaar op nieuw is opgegeven, om voor 1 Jan. 1803 beandwoord te worden, waren ingekomen bijvoegſels tot drie Verhandelingen, in de laatstvoorgaande algemeene Vergadering beoordeeld, en in 't Programma

van 1802 genoemd N°. 1, 2, 3, en dat daarenboven ontvangen waren twee Verhandelingen, de eene in 't Hoogduitsch geteekend: *la ſcience est cosmopolite*; en de andere in 't Neerduitsch, geteekend met het gezegde van SANDERS: *glücklich is der Jüngling der die Natur an die hand nimmt*, &c. — Men oordeelde eenpariglijk, dat de laatstgemelde verhandeling de bekroning met den gouden eereprijs verdiende. Bij de opening van het billet bleek het, dat hiervan Schrijver was JAN ARNOLD BENNET, *A. L. M. Philoſ. & Med. Doctor, Lid der Bataafſche en andere Maatſchappijen*, te Leijden. — Men beſloot teffens aan den Schrijver der Hoogduitſche Verhandeling N°. 3, geteekend: *Plurimum interit* &c. eene zilveren Medaille aantebieden, mits hij zijn naam binnen twee maanden bekend make, en zijne Verhandeling met eenige bekorting te doen drukken.

II. Dat op de vraag: — *Welke zijn de Grondregels der Natuurkennis van het Vuur betreffende de voortbrenging, mededeeling, en inſluiting van hitte of warmte, die behooren gekend te worden om te kunnen beoordeelen, op wat wijze men van de brandſtoffen ter verhitting in verſchillende gevallen het voordeeligſte gebruik kan maken; — en hoe zoude men, volgens die grondbeginſels, de vuurhaard tot verwarming van kamers, en de fornuizen in de keukens kunnen verbeteren, ten einde de bij ons gebruikelijke brandſtoffen zoo veel mogelijk te beſparen?* — was ingekomen een andwoord in 't Hoogduitsch, geteekend: *Aer est anima ignis.* Dit wierd geoordeeld, wegens de onkunde van den ſchrijver omtrent de latere ontdekkingen betreffende dit onderwerp, geenzins in aanmerking te kunnen komen. Men beſloot deze vraag te herhalen, om beandwoord te worden voor 1 Nov. 1804.

III. Dat

III. Dat de overige vragen, waar van de tijd der beandwoording op 1 Nov. 1802 verſtreken was, onbeandwoord gebleven waren. Hier van beſloot men de vier volgende te herhalen, om beandwoord te worden.

VOOR 1 NOVEMBER 1804.

1. *Welk licht verſpreidt de nieuwe Scheikunde over de Natuurkennis van het menſchelijk ligchaam?*

2. *In hoe verre heeft men door het licht, het welk de nieuwe Scheikunde aan de Natuurkennis van het menſchelijk ligchaam heeft toegebragt, den aard en de oorzaken van ſommige ziektens van hetzelve beter dan voorheen leeren kennen; en welke nuttige en door de ondervinding meer of min bevestigde leeringen zijn hier uit af te leiden voor de beoefening der Geneeskunde?*

3. *In hoe verre heeft de nieuwe Scheikunde de werking van ſommige Genees- en Heelmiddelen, het zij van ſedert lang in gebruik geweest zijnde, of van onlangs aangeprezene, duidelijk leeren kennen; — en welke voordeelen geeft eene zoodanige duidelijker kennis in het behandelen van ſommige ziektens?*

Daar ſommige beroemde Geleerden in hunne toepaſſingen der nieuwe Scheikundige grondbeginſelen op de Natuurkennis van den menſch, de kennis der ziektens, en derzelver genezing, zich te veel hebben toegegeven in veronderſtellingen, die op geene ondervindingen gegrond zijn, en zulks gewisſelijk grootlijks nadeelig is voor de bevordering der Natuur- en Geneeskunde van het menſchelijk ligchaam, waaraan de nieuwe Scheikunde zoo veel voordeel belooft, indien men zich aan den Lavoiſieriaanſchen regel houdt, van in de Scheikunde en derzelver toepaſſing geene ſtellingen aan te nemen, die niet door de ondervinding geleerd worden, zoo verlangt de

Maatſchappij, dat men, in de beandwoording dezer drie vraagen, het geen men dadelijk weet, wel onderſcheide van het geen ſlechts op losſe gronden geſteld is, en dat men dit laatſte ſlechts aanſtippe en 'er kortelijk de ongegrondheid van aanwijze: vermits de voorname bedoeling bij de voorſtelling dezer vrage is, aan onze Nederlandſche Natuur- Genees- en Heelkundigen, die den loop der nieuwe Scheikundige ontdekkingen, en derzelver toepaſſingen op de Natuurkunde van het menſchelijk ligchaam en de Geneeskunde, niet geheel gevolgd hebben, zoodanige verhandelingen in handen te geven, waar uit zij gereedelijk kunnen inzien, welk licht de nieuwe Scheikunde over de Natuurkunde van den mensch en over de Geneeskunde van in- en uitwendige ziekten daadlijk verſpreid hebben; en wat, van 't geen men des aangaande heeft opgegeven, nog te ongegrond, te voorbarig, of te twijfelachtig is, om 'er zich op te verlaten.

4. *In hoe verre verſtaat men thans de oorzaken van het bederf in ſtilſtaand zuiver water ontſtaande; — en kan uit het geen desaangaande bekend is, en door proefnemingen verder bewezen kan worden, worden afgeleid, welke de meest gepaste en teffens onſchadelijke middelen zijn, om het ſtilſtaand water tegen bederf te bewaren?*

Wijders beſloot men de volgende vraag nog eenmaal te herhalen, om beandwoord te worden

VOOR 1 JANUARIJ 1804.

Eene Natuurlijke Historie en Natuurkundige Beſchrijving der Walviſchen, in dier voege ingericht, om ter opheldering en aanprijzing te kunnen dienen van de beste wijze, om de plaatzen, waar deze dieren zich voornamelijk tegenwoordig ophouden, nateſporen, als mede van de minst omſlagtige, de veiligſte, en de beste middelen,

len, welke of reeds bekend en in gebruik zijn, of nog in praktijk zouden kunnen gebragt worden, om de Walvisschen schielijk te dooden, en er zich, alzoo, langs den kortsten en zekersten weg, meester van te maken?

IV. Dat bij de Maatschappij ontvangen, en in ordinaire vergaderingen goedgekeurd waren, om door dezelve te worden uitgegeven:

1) *Waarneming wegens de uitwerking van den Doornappel* (*Datura Stramonium*) door J. C. B. BERNARD, Med. Doct. te Haarlem 2) *Verhandeling over, en beschrijving van eenen algemenen Helioſtaat, door* J. H. ONDERDEWYNGAARD CANZIUS — 3) Beschrijving van den *Ornithorynchus paradoxus, of zonderbaar zoogend Vogel bek-dier van Nieuw Holland*, door JOAN CALKOEN.

De Maatschappij heeft goedgevonden voor dit jaar de drie volgende vragen voor te stellen, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER, 1804.

I. *In hoe verre kan men thans uit de Weerkundige waarnemingen, in Nederland gedaan, opmaken de Natuurkennis der Winden voor deze gewesten: — welke namelijk de meest heerschende winden zijn; — hoe zij elkander doorgaans of meestijds opvolgen; — uit welke voorafgaande omstandigheden men, hier te lande, de windsveranderingen, in sommige gevallen, met eenigen grond kan vooruitzien; — en welken invloed zij doorgaans of dikwijls hebben op de verandering van het weder?*

II. Daar ter beoefening der Natuurlijke Historie in Nederland zeer nuttig zoude zijn eene Naamlijst der Dieren, die aan deze landen natuurlijk eigen zijn, met opgave van al het wetenswaardige omtrent dezelven waargenomen, zoo vraagt de Maatschappij:

Eene naauwkeurige Naamlijst der zoogende Dieren,

der Vogelen, en der Amphibien, die natuurlijke (en niet van elders overgebragte) inwoonders dezer landen zijn, met bijvoeging van derzelver verſchillende namen in verſchillende Nederlandſche gewesten, en de geſlagts- en ſoorts-kenmerken, volgens het Linnæaanſche ſtelſel zeer kort geſteld, en met aanwijzing van een of meer der beste afbeeldingen van elk dier.

Men verlangt hier bij opgave van al het wetenswaardige, het welk men omtrent de levenswijze, voortteling en verſchijning van deze bij ons huisvestende dieren, bijzonderlijk hier te lande, heeft waargenomen. Bij de vogelen verlangt men eene afzonderlijke opgave der genen, die, bij ons niet voorttelende, alleen als trekvogels, of ſlegts in ſommige omſtandigheden gezien worden.

Voorgeſteld voor het Fonds van wijlen den Directeur N. W. KOPS.

III. Daar het ter uitbreiding van elk vak van Natuurkennis van veel belang is de hoofdwaarheden van hetzelve kort en duidlijk te zien voorgeſteld, verlangt de Maatſchappij, dat men uit het groot aantal van ſchriften over de werking der Electriſche kolom van *Volta*, het zij afzonderlijk of in Journalen en tijdſchriften gegeven, bijeen brenge en opmake:

Eene verhandeling bevattende het hoofdzakelijke van het geen de Electriſche kolom van Volta en de daaromtrent in het werk geſtelde proeven geleerd hebben?

De Maatſchappij verlangt hier in dat gene, het welk door proefnemingen, aangaande de werking der kolom onbetwistbaar bewezen is, wel onderſcheiden te zien van het gene daar omtrent ſlegts als gisſing kan worden aangemerkt. Alleenlijk begeerende het hoofdzakelijke, kort en duidelijk voorgeſteld, zal zij gaarn zien, dat men of geheel voorbij ga, of ſlegts met weinige woorden melde de weinig be-

beduidende proeven en waarnemingen, die men hier omtrent heeft medegedeeld; zij verwacht dat men de ſchriften, waarvan men bij het opſtellen dezer verhandeling gebruik maakt, nauwkeurig zal aanhaalen.

De Maatſchappij herinnert, dat zij, in vorige jaren, de zes volgende vragen heeft voorgeſteld, om beandwoord te worden.

VOOR 1 NOVEMBER 1803.

I. *Wat hebben de latere waarneemingen geleerd omtrent den invloed van het* oxygène (*grondbeginſel der zuivere lucht*) *des dampkrings, het zij al of niet met de werking van het licht gepaard, op de verandering der kleuren: — en welk nut is hier uit te trekken?*

De Maatſchappij verlangt, het geen desaangaande door waarnemingen of proefondervindingen wel bewezen is, duidelijk en bondig te zien voorgeſteld, ten einde de tegenwoordige ſtaat van kennis betreffende dat onderwerp meer algemeen bekend worde, en men ook hier uit, zoo wel in ſommige trafieken als in de ſamenleving, meer voordeel moge trekken.

II. *Welk licht hebben de latere ontdekkingen, betreffende de ſamenſtelling van het water en van de dampkrings-lucht, verſpreid over de wijze, waarop de planten haar voedſel verkrijgen; — en wat is 'er, uit het geen des aangaande is bekend geworden, afteleiden ter verbetering der cultuur van nuttige gewaſſen?*

III. *Wat heeft de ondervinding nu genoegzaam bevestigd omtrent de zuivering van bedorven water en van andere onzuivere ſtoffen door de houtskool: — in hoe verre kan men de wijze, waar op zulks geſchiedt, uit chemiſche grondbeginſelen verklaren: — en welke voordeelen zijn daar van verder te trekken?*

IV. *Hoe verre verſtaat men thans, ſedert de latere vorderingen in de Natuurkennis der Planten, op wat*

wijze verſchillende bemestingen van verſchillende gronden den groei der planten bevorderen, en welke aanwijzingen zijn uit de daarvan verkregene kennis afteleiden, betreffende de bemesting of vruchtbaarmaking, bijzonderlijk van ſchrale en onbebouwde zand gronden?

V. *Wat weet men thans van den loop of de beweging der Sappen in Boomen en Planten? — Hoe zoude men tot meerdere kennis kunnen geraken van het geen des aangaande nog duister of twijfelachtig is? — En kunnen 'er, uit het geen hier van door proefnemingen of ondervindingen wel beſlist is, nuttige aanwijzingen tot het voortkweken van Boomen en Planten worden afgeleid?*

VI. Aangezien men door eene genoegzame oplettendheid op de Phyſiſche oorzaken, die den rook in de ſchoorſteenen doen opgaan, naar allen ſchijn het rooken doorgaans zoude kunnen vermijden, zoodanige gevallen welligt uitgezonderd, waar in de ſchoorſteenen aan de teruggekaatſte winden, of zoogenaamde *valwinden*, bloot ſtaan, zoo vraagt de Maatſchappij: — 1) *Eene duidelijke en korthondige Natuurkundige beſchouwing van de oorzaken, die den rook in de ſchoorſteenen doen opgaan, of denzelven daar in belemmeren:* 2) *Aanwijzingen of regelen uit zoodanig eene beſchouwing afgeleid, hoe de ſchoorſteenen behooren ingericht te zijn, en wat hier bij, naar verſchillende omſtandigheden, behoore in acht genomen te worden, om van rook bevrijd te zijn?*

De aanmerkingen der Maatſchappij omtrent de andwoorden op deze vrage, in de vorige algemeene Vergadering onvoldoende geoordeeld, zijn te vinden in 't Programma van 1802, geplaatst in de Letterbode van 21 Mey en in de Haarlemmer Courant van 13 Mey 1803.

De

De volgende vragen blijven, onder aanbod van den gewoonen eerprijs, voorgesteld.

VOOR EEN ONBEPAALDEN TIJD.

I. *Wat heeft de ondervinding geleerd omtrent het nut, het welk sommige schadelijk schijnende Dieren, bijzonderlijk in Nederland, aanbrengen: en welke omzichtigheid heeft men dienvolgens in acht te nemen, in het uitroeijen van dezelven?*

II. *Welke Inlandsche tot hier toe min beproefde Plantgewassen kunnen met nut gebruikt, en in onze Apotheken ingevoerd worden, in plaats van Uitlandsche Geneesmiddelen?*

De Maatschappij verwacht hier op zulke andwoorden, waarin de krachten en nuttigheid dier inlandsche Geneesmiddelen niet blootelijk op de getuigenis van anderen aangenomen, maar op oorsprongelijke proeven en waarnemingen, in ons Vaderland gedaan, rusten.

III. *Welke Inlandsche, tot nu toe niet in gebruik zijnde, Plantgewassen, zoude men tot een goed en goedkoop voedsel kunnen gebruiken? Welke uitlandsche, niet in gebruik zijnde, gewassen zouden, hier te lande, tot hetzelfde einde kunnen voortgeteeld worden?*

De Maatschappij verlangt ten dezen opzichte kortelijk bijéengebragt te hebben, wat hier omtrent door ondervinding is bekend geworden, en zulks, zoo veel doenlijk, door nieuwe of herhaalde proefnemingen te zien uitgebreid en bevestigd.

IV. *Welke Inlandsche Plantgewassen, tot hier toe niet in gebruik, kunnen, volgens genomen en wel bevestigde proeven, eene goede verf-stoffe opleveren, die met voordeel zoude kunnen bereid en in gebruik gebragt worden? — En welke elders groeijende planten zouden 'er hier te lande, inzonderheid op schrale of ledig lig-*

gen-

gende gronden, met voordeel tot verf-ſtoffen kunnen worden voortgeteeld?

Laatſtelijk herinnert de Maatſchappij, dat zij in 1798 beſloten heeft op elke jaarlijkſche algemeene vergadering in overweging te nemen, of 'er onder het geen men aan dezelve, ſedert hare laatst voorgaande algemeene vergadering, behalve de andwoorden op prijs-vragen, heeft medegedeeld, eenig ſtuk betreffende het één of ander vak van Natuurkunde of Natuurlijke Historie gevonden worde, het welk wegens zijne belangrijkheid of nieuwheid eene bijzondere vereering verdiene, en dat zij, zulks bevindende, aan dat ſtuk, of zo 'er meer dan één ontvangen is, aan het naar haar oordeel belangrijkſte ſtuk zal toewijzen eene zilveren eerpenning, op den ſtempel der Maatſchappij geſlagen, en teffens eene vereering van tien ducaten.

Het zal de Maatſchappij aangenaam zijn, wanneer de Schrijvers hunne andwoorden, zoo veel mogelijk is, bekorten door alles daar van af te laten, het welk niet volſtrekt tot de hoofdzaak, die zij vraagt, behoort.

Het ſtaat ook aan elk Lid vrij naar den prijs te dingen, onder voorwaarde, dat zijne Verhandeling, gelijk ook het billet, met de letter L geteekend zij.

De *andwoorden*, geſchreven op de gewoone wijze met een verzegeld billet, des ſchrijvers naam bevattende, in het *Nederduitsch*, *Fransch*, *Latijn* of *Hoogduitsch* (doch met geene Hoogduitſche letter) moeten FRANCO gezonden worden aan M. VAN MARUM, Secretaris dezer Maatſchappij.

De andwoorden op vragen, opgegeven voor een onbepaalden tijd, moeten mede voor *primo* November worden gezonden; terwijl de later inkomende niet wel voor dat Jaar naar den Prijs kunnen dingen.

De Prijs geſteld op ieder van de voornoemde vragen,

gen, voor den genen, die, naar het oordeel der Maatſchappije, dezelve best beandwoordt, is een *Gouden Medaille*, op den gewoonen ſtempel der Maatſchappije geſlagen, met den naam van den Schrijver en het Jaartal op den rand; of *dertig ducaten*, ter keuze van den genen, dien de *Gouden Medaille* is toegewezen. — Het zal den genen, die den prijs behalen zal, of een *accesſit* zal bekomen, niet vrijſtaan zijne verhandeling, welke bekroond is, het zij in zijn geheel of ten deele, het zij apart of bij eenig ander werk, te doen drukken, zonder de uitdrukkelijke toeſtemming van deze Maatſchappij daartoe te hebben verkregen.

Tot DIRECTEUREN zijn verkoren:

MR. HENDRIK VAN WYN, *Archivarius der Bataafſche Republiek, in 's Hage.*

MR. FREDERIK VAN LEYDEN *van West Barendrecht, in 's Hage.*

MR. BENJAMIN PETRUS VAN WESELE SOHOLTEN, *oud Raad en Penſionaris der Stad Delft.*

PIETER VAN WINTER, NIC. SIMONSZ., *oud Bewindhebber van de O. I. Comp., te Amſterdam.*

GODFRIED CAREL GOCKINGA, *oud Reſident van Cheribon, te Groningen.*

Tot LEDEN:

MATTHIAS SIEGENBEEK, *Profeſſor in de Nederduitſche Taalkunde, te Leyden.*

A. VAN BEMMELEN, *Philoſ. Doctor en Lector in de Wis- Natuur- en Sterrekunde, te Delft.*

J. CH.

Digitized by Google

J. CH. B. BERNARD, *Med. Doctor, te Haarlem.*
J. H. ONDERDEWYNGAARD CANZIUS, *te Delft.*
C. HAUY, *Profeſſeur de Mineralogie, au Muſeum d'Hiſtoire Naturelle, te Parijs.*
E. GEOFFROY, *Profeſſeur de Zoölogie, au Muſeum d'Histoire Naturelle, te Parijs.*
ABRAHAM GOTTLOB WERNER, *Profeſſor in de Mineralogie, te Freyberg in Saxe.*
EM. DEVELEY, *Profeſſeur de Mathematiques, te Lauſanne.*
JOHAN LORENZ BOCKMAN, *Phyſices Profeſſor te Carlsruhe.*
FERDINAND WURZER, *Phyſices Experimentalis et Chemiæ Profeſſor, te Bonn.*
JAN LODEWYK ERB, *Ancien Profeſſeur d'Economie Politique, te Heidelberg.*
F. F. F. CHLADNI, *Philoſ. et Juris. U. Doctor te Wurtemberg.*

PROGRAMMA

VOOR HET JAAR 1804.

De Maatſchappij der Wetenſchappen hield hare *twee en vijftigſte* Jaarlijkſche Algemeene Vergadering op den 26ſten Mey. De Preſident Directeur J. TEDING VAN BERKHOUT opende dezelve met eene opgave der ſtukken, welke door de Maatſchappij ſedert hare laatſte algemeene Vergadering ontvangen waren. Hieruit bleek het:

I. Dat

I. Dat op de vraag, waarbij verlangd wordt: — *Eene Natuurlijke Historie en Natuurkundige Beſchrijving der Walvisſchen, in dier voege ingericht, om ter opheldering en aanprijzing te kunnen dienen van de beste wijze, om de plaatzen, waar deze dieren zich voornamelijk tegenwoordig ophouden, nateſporen, als mede van de minst omſlagtige, de veiligſte, en de beste middelen, welke of reeds bekend en in gebruik zijn, of nog in praktijk zouden kunnen gebragt worden, om de Walvisſchen ſchielijk te dooden, en er zich, alzoo, langs den kortſten en zekerſten weg, meester van te maken?* — was ingekomen een andwoord, geteekend met het gezegde van POPE, *Grand that the Powerfull* enz. — Men beſloot eenpariglijk de verdienſten van dit ſtuk in dit Programma te erkennen, en hierbij de geneigdheid der Maatſchappij, om hetzelve op eene volgende algemeene Vergadering te bekroonen, aan den Schrijver te kennen te geven, wanneer hij dit ſtuk zal voltooid hebben door het geen hierbij nog voornamelijk verlangd wordt; waaromtrent hij bij den Secretaris, onder een optegeven adres, nader onderricht bekomen kan.

II. Dat er op de vraag: — *Welk licht hebben de latere ontdekkingen, betreffende de ſamenſtelling van het water en van de dampkrings-lucht, verſpreid over de wijze, waarop de planten haar voedſel verkrijgen;* — en, *wat is 'er, uit het geen desaangaande is bekend geworden, afteleiden ter cultuur van nuttige gewasſen?* — was ingekomen een andwoord in 't Hoogduitsch, geteekend: *Hoi* &c. Dit wierd geoordeeld al te oppervlakkig en te weinig aan de bedoeling der vraag te beandwoorden om het met den eereprijs te bekronen. Men beſloot de vraag te herhalen om be-

and-

andwoord te worden voor 1 Nov. 1805, met bijvoeging, dat de Maatſchappij in de beandwoording dezer vraag ook aan haar algemeen verlangen wenscht voldaan te zien: van namelijk bij eene duidelijke en bondige voordragt het wel bewezene van het op losſe gronden geſtelde wel te onderſcheiden, op dat de tegenwoordige ſtaat van kennis omtrent het onderwerp duidelijk blijke, en dat men teffens aantoone, wat daaruit verder kan worden afgeleid.

III. Dat op de vraag: — *Hoe verre verſtaat men thans, ſedert de latere vorderingen in de Natuurkennis der Planten, op wat wijze verſchillende bemestingen van verſchillende gronden den bloei der Planten bevorderen, en welke aanwijzingen zijn uit de daarvan verkregene kennis afteleiden, betreffende de bemesting of vruchtbaarmaking, bijzonderlijk van ſchrale en onbebouwde zand gronden?* — was ingekomen een andwoord, geteekend: *cognitiõ contemplativa* &c. Dit wierd geoordeeld, wegens de onkunde des Schrijvers omtrent de latere vorderingen in de Natuurkennis der Planten, in het geheel niet in aanmerking te kunnen komen. Men beſloot de vraag te herhalen, om beandwoord te worden voor 1 Nov. 1805.

IV. Dat er op de vraag betreffende de *Phijſiſche oorzaken, die den rook in de Schoorſteenen doen opgaan, en de verbetering van het rooken der Schoorſteenen daar uit afgeleid*, waren ingekomen drie andwoorden. A. in 't Hoogduitsch, geteekend: *Simplex ſigillum veri.* — B. in 't Neêrduitsch, — *Hij die door rook* &c. — C. in 't Hoogduitsch, — *Zum algemeinen beste.* Men heeft geoordeeld, dat geen dezer andwoorden genoegzaame verdienſten had, om met den uitgeloofden eerprijs bekroond te kunnen worden.

V. Dat bij de Maatſchappij ontvangen en in ordi-

nai-

dinaire vergaderingen goedgekeurd waren, om door dezelve te worden uitgegeven:

1.) *Beſchrijving van eenen zonderlingen in het Zuidelijke Africa gevonden Tzerklomp*, door M. VAN MARUM.

2.) *De Nieren door ſteenen opgevuld, waargenomen in een jongen van vijf jaren*, door JACOBUS PUIJN.

VI. Dat de drie volgende vragen, waarvan de tijd der beandwoording op 1 Nov. 1803 verſtreken was, onbeandwoord gebleven waren. Men beſloot dezelven aldus te herhalen, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER 1805.

I. *Wat hebben de latere waarneemingen geleerd omtrent den invloed van het* oxygène (*grondbeginſel der zuivere lucht*) *des dampkrings, het zij al of niet met de werking van het licht gepaard, op de verandering der kleuren: — en welk nut is hier uit te trekken?*

De Maatſchappij verlangt, het geen desaangaande door waarnemingen en proefondervindingen wel bewezen is, duidelijk en bondig te zien voorgeſteld, ten einde de tegenwoordige ſtaat van kennis betreffende dat onderwerp meer algemeen bekend worde, en dat men ook hier uit, zoo wel in ſommige trafieken als in de ſamenleving, meer voordeel moge trekken.

II. *Wat heeft de ondervinding nu genoegzaam bevestigd omtrent de zuivering van bedorven water en van andere onzuivere ſtoffen door de houtskool: — in hoe verre kan men de wijze, waar op zulks geſchiedt, uit chemiſche grondbeginſelen verklaren: — en welke voordeelen zijn daar van verder te trekken?*

III. *Wat weet men thans van den loop of de beweging der Sappen in Boomen en Planten? — Hoe zoude men tot meerdere kennis kunnen geraken van het geen des aangaande nog duister of twijfelachtig is? — En kunnen 'er, uit het geen hier van door proefnemingen*

of ondervindingen wel beſlist is, nuttige aanwijzingen tot het voortkweken van Boomen en Planten worden afgeleid?

De Maatſchappij heeft goedgevonden voor dit jaar de vier volgende vragen voor te ſtellen, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER, 1805.

1. Daar de ondervinding van tijd tot tyd meer en meer leert, dat het regenwater, door looden goten loopende, of in looden bakken vergaard, daarvan zoo veel loodſtoffe aanneemt, dat het voor de gezondheid zeer ſchadelijk is, en zelfs doodlijke ziektens te weeg brengt, en daar de ſpijzen en dranken, ook op andere wijzen met loodgift wordende beladen, in verſchillende mate voor de gezondheid ſchadelijk worden, zoo verlangt de Maatſchappij dit onderwerp op eene duidelijke, kortbondige, doch teffens volledige wijze te zien verhandeld, ten einde men meer algemeen de middelen kenne, en zoo veel doenlijk trachte te verbeteren, om de gevaren der loodvergiftiging te vermijden. Zij verlangt bijzonderlijk:

1.) *Dat men door proeven en waarnemingen aantoone, in welke gevallen alleen het lood aan het water ſtoffe mededeele: — of het lood, op deze of gene wijze bereid, hier aan minder onderhevig is: — of men van de loodwitverf, bij looden goten gebruikt, ook eenig nadeel te wachten hebbe: — en welke wijders de zekerſte middelen zijn, om bij het gebruik van looden goten de loodvergiftiging te voorkomen.* 2.) *Dat men aantoone, of er genoegzame grond zij, zoo als men voor weinige jaren beweerd heeft, dat het verglaast van ſommige potten en ſchotels loodſtoffe aan ſommige ſpijzen mededeele, en wat men dan in acht te nemen hebbe, om zulks te voorkomen?*

II. *Is de Schotſche Spar* (Pinus ſylvestris) *alleen de meest geſchikte boom, om in dorre zandgronden van verſchillende ſtreken dezer Republick te worden geplant, en dezelve door het jaarlijks afvallen der bladeren langzamerhand te verbeteren, en tot voordeeliger beplanting of bebouwing bekwaam te maken? — of zijn er ook andere boomen of ſtruiken bekend, die op ſommige dorre gronden beter aan dat oogmerk zouden kunnen voldoen? — welke voorbeelden heeft men reeds hier te lande of elders in diergelijke gronden van het goed gevolg der beplanting van onvruchtbare gronden met Sparren gezien, — en wat heeft de ondervinding geleerd, hoe men het met verſchillende gronden moet aanleggen, om daarin het best te ſlagen?*

III. *Is de vermindering der Zalmen op onze Rivieren, en der eertijds zoo bloeijende en voordeelige Zalmviſcherij, waarlijk toeteſchrijven aan het wegvangen der jonge Zalm in fuiken tot aas voor onze Palingviſcherij, en aan de vermenigvuldiging van Scholvaars en andere visch verſlindende watervogelen, zoo als men voor eenige jaren beweerd heeft (*): — of wordt zij veroorzaakt door het meer en meer toenemend getal van Bruinviſchen, Dolphijnen en andere verſlindende zeedieren, die zich aan onze kusten en in de monden onzer rivieren ophouden, en op de Zalmen zouden azen: — en welke is in dat geval de beste wijze, om op de Bruinviſchen jagt te maken, dezelven te vangen, en daar van zelfs eenig voordeel te trekken?*

Men verlangt hierbij eene beknopte Natuurlijke Hiſto-

(*) *Zie de Verhandeling van* C. VONK, *over de Zalm op onze Rivieren, in het 2de Deel der Verhandelingen, door den Oeconomiſchen Tak uitgegeven.*

Historie van de Zalm, ten minſten zoo veel als daar van ter opheldering van het gevraagde dienen kan. Voorgeſteld voor het Fonds van wijlen den Directeur N. W. KOPS.

IV. *Welke zijn de algemeen zekere en met de wetten der Toonkonst overeenkomſtige regelen, die op het ſluk der talen de welluidenheid, en het uitſpreken van dezelve volſtrektelijk bepaalen, en in hoe verre hangt de fraaiheid eener tale daar van af.*

De Maatſchappij herinnert, dat zij, in vorige jaren, de volgende vragen heeft voorgeſteld, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER 1804.

I. *In hoe verre kan men thans uit de Weerkundige waarnemingen, in Nederland gedaan, opmaken de Natuurkennis der Winden voor deze gewesten: — welke namelijk de meest heerſchende winden zijn; — hoe zij elkander doorgaans of meesttijds opvolgen; — uit welke voorafgaande omſtandigheden men, hier te lande, de windsveranderingen, in ſommige gevallen, met eenigen grond kan vooruitzien; — en welken invloed zij doorgaans of dikwijls hebben op de verandering van het weder?*

II. Daar ter beoefening der Natuurlijke Historie in Nederland zeer nuttig zoude zijn eene Naamlijst der Dieren, die aan deze landen natuurlijk eigen zijn, met opgave van al het wetenswaardige omtrent dezelven waargenomen, zoo vraagt de Maatſchappij:

Eene naauwkeurige Naamlijst der zoogende Dieren, der Vogelen, en der Amphibien, die natuurlijke (en niet van elders overgebragte) inwoonders dezer landen zijn, met bijvoeging van derzelver verſchillende namen in verſchillende Nederlandſche gewesten, en de geſlagts- en ſoorts-kenmerken, volgens het Linnæaanſche ſtelſel zeer kort

kort geſteld, en met aanwijzing van een of meer der beste afbeeldingen van elk dier.

Men verlangt hier bij opgave van al het wetens waardige, het welk men omtrent de levenswijze, voortteling en verſchijning van deze bij ons huisvestende dieren, bijzonderlijk hier te lande, heeft waargenomen. Bij de vogelen verlangt men eene afzonderlijke opgave der genen, die, bij ons niet voorttelende, alleen als trekvogels, of ſlegts in ſommige omſtandigheden gezien worden.

III. Daar het ter uitbreiding van elk vak van Natuurkennis van veel belang is de hoofdwaarheden van hetzelve kort en duidlijk te zien voorgeſteld, verlangt de Maatſchappij, dat men uit het groot aantal van ſchriften over de werking der Electriſche kolom van *Volta*, het zij afzonderlijk of in Journalen en tijdſchriften gegeven, bijeen brenge en opmake:

Eene verhandeling bevattende het hoofdzakelijke van het geen de Electriſche kolom van Volta *en de daaromtrent in het werk geſtelde proeven geleerd hebben?*

De Maatſchappij verlangt hier in dat gene, het welk door proefnemingen, aangaande de werking der kolom onbetwistbaar bewezen is, wel onderſcheiden te zien van het gene daar omtrent ſlegts als giſſing kan worden aangemerkt. Alleenlijk begeerende het hoofdzakelijke, kort en duidelijk voorgeſteld, zal zij gaarn zien, dat men of geheel voorbij ga, of ſlegts met weinige woorden melde de weinig beduidende proeven en waarnemingen, die men hier omtrent heeft medegedeeld; zij verwacht dat men de ſchriften, waarvan men bij het opſtellen dezer verhandeling gebruik maakt, nauwkeurig zal aanhaalen.

IV. *Welke zijn de grondregels der Natuurkennis van het Vuur betreffende de voortbrenging, mededeeling, en*

inſlutting van hitte of warmte, die behooren gekend te worden om te kunnen beoordeelen, op wat wijze men van de brandſtoffen ter verhitting in verſchillende gevallen het voordeeligſte gebruik kan maken: — en hoe zoude men, volgens die grondbeginſels, de vuurhaarden tot verwarming van kamers, en de fornuizen in de keukens kunnen verbeteren, ten einde de bij ons gebruikelijke brandſtoffen zoo veel mogelijk te beſparen?

V. *In hoe verre verſtaat men thans de oorzaken van het bederf in ſtilſtaand zuiver water ontſtaande; — en kan uit het geen desaangaande bekend is, en door proefnemingen verder bewezen kan worden, worden afgeleid, welke de meest gepaste en teffens onſchadelijke middelen zijn, om het ſtilſtaand water tegen bederf te bewaren?*

VI. *Welk licht verſpreidt de nieuwe Scheikunde over de Natuurkennis van het menſchelijk ligchaam?*

VII. *In hoe verre heeft men door het licht, het welk de nieuwe Scheikunde aan de Natuurkennis van het menſchelijk ligchaam heeft toegebragt, den aard en de oorzaken van ſommige ziektens van hetzelve beter dan voorheen leeren kennen; en welke nuttige en door de ondervinding meer of min bevestigde leeringen zijn hier uit af te leiden voor de beoefening der Geneeskunde?*

VIII. *In hoe verre heeft de nieuwe Scheikunde de werking van ſommige Genees- en Heelmiddelen, het zij van ſedert lang in gebruik geweest zijnde, of van onlangs aangeprezene, duidelijk leeren kennen; — en welke voordeelen geeft eene zoodanige duidelijker kennis in het behandelen van ſommige ziektens?*

Daar ſommige beroemde Geleerden in hunne toepaſſingen der nieuwe Scheikundige grondbeginſelen op de Natuurkennis van den mensch, de kennis der ziektens, en derzelver genezing, zich te veel hebben toegegeven in veronderſtellingen, die op geene on-

ondervindingen gegrond zijn, en zulks gewisselijk grootlijks nadeelig is voor de bevordering der Natuur- en Geneeskunde van het menschelijk ligchaam, waaraan de nieuwe Scheikunde zoo veel voordeel belooft, indien men zich aan den Lavoisieriaanschen regel houdt, van in de Scheikunde en derzelver toepassing geene stellingen aan te nemen, die niet door de ondervinding geleerd worden, zoo verlangt de Maatschappij, dat men, in de beandwoording dezer drie vraagen, het geen men dadelijk weet, wel onderscheide van het geen slechts op losse gronden gesteld is, en dat men dit laatste slechts aanstippe en 'er kortelijk de ongegrondheid van aanwijze: vermits de voorname bedoeling bij de voorstelling dezer vragen is, aan onze Nederlandsche Natuur- Genees- en Heelkundigen, die den loop der nieuwe Scheikundige ontdekkingen, en derzelver toepassingen op de Natuurkunde van het menschelijk ligchaam en de Geneeskunde, niet geheel gevolgd hebben, zoodanige verhandelingen in handen te geven, waar uit zij gereedelijk kunnen inzien, welk licht de nieuwe Scheikunde over de Natuurkunde van den mensch en over de Geneeskunde van in- en uitwendige ziekten daadlijk verspreid hebben; en wat, van 't geen men des aangaande heeft opgegeven, nog te ongegrond, te voorbarig, of te twijfelachtig is, om 'er zich op te verlaten.

De volgende vragen blijven, onder aanbod van den gewoonen eerprijs, voorgesteld.

VOOR EEN ONBEPAALDEN TIJD.

1. *Wat heeft de ondervinding geleerd omtrent het nut, het welk sommige schadelijk schijnende Dieren, bijzonderlijk in Nederland, aanbrengen: en welke om-*

zichtigheid heeft men diensvolgens in acht te nemen, in het uitroeijen van dezelven?

II. *Welke Inlandſche tot hier toe min beproefde Plantgewaſſen kunnen met nut gebruikt, en in onze Apotheken ingevoerd worden, in plaats van Uitlandſche Geneesmiddelen?*

De Maatſchappij verwacht hier op zulke andwoorden, waarin de krachten en nuttigheid dier inlandſche Geneesmiddelen niet blootelijk op de getuigenis van anderen aangenomen, maar op oorſpronglijke proeven en waarnemingen, in ons Vaderland gedaan, rusten.

III. *Welke Inlandſche, tot nu toe niet in gebruik zijnde, Plantgewaſſen, zoude men tot een goed en goedkoop voedſel kunnen gebruiken? — Welke uitlandſche, niet in gebruik zijnde, gewaſſen zouden, hier te lande tot hetzelfde einde kunnen voortgeteeld worden?*

De Maatſchappij verlangt ten dezen opzichte kortelijk bijéengebragt te hebben, wat hier omtrent door ondervinding is bekend geworden, en zulks, zoo veel doenlijk, door nieuwe of herhaalde proefnemingen te zien uitgebreid en bevestigd.

IV. *Welke Inlandſche Plantgewaſſen, tot hier toe niet in gebruik, kunnen, volgens genomen en wel bevestigde proeven, eene goede verf-ſtoffe opleveren, die met voordeel zoude kunnen bereid en in gebruik gebragt worden? — En welke elders groeijende planten zouden 'er hier te lande, inzonderheid op ſchrale of ledig liggende gronden, met voordeel tot verf-ſtoffen kunnen worden voortgeteeld?*

Laatſtelijk herinnert de Maatſchappij, dat zij in 1798 beſloten heeft op elke jaarlijkſche algemeene vergadering in overweging te nemen, of 'er onder het

geen

geen men aan dezelve, ſedert hare laatst voorgaande algemeene vergadering, behalve de andwoorden op prijs-vragen, heeft medegedeeld, eenig ſtuk betreffende het één of ander vak van Natuurkunde of Natuurlijke Historie gevonden worde, het welk wegens zijne belangrijkheid of nieuwheid eene bijzondere vereering verdiene, en dat zij, zulks bevindende, aan dat ſtuk, of zo 'er meer dan één ontvangen is, aan het naar haar oordeel belangrijkſte ſtuk zal toewijzen eene zilveren eerpenning, op den ſtempel der Maatſchappij geſlagen, en teffens eene vereering van tien ducaten.

Het zal de Maatſchappij aangenaam zijn, wanneer de Schrijvers hunne andwoorden, zoo veel mogelijk is, bekorten door alles daar van af te laten, het welk niet volſtrekt tot de hoofdzaak, die zij vraagt, behoort: zij verlangt, *in alles* wat men haar aanbiedt, duidelijkheid met kortbondigheid gepaard, en het wel bewezene, van het op losſe gronden geſtelde juist onderſcheiden te zien.

Het ſtaat ook aan elk Lid vrij naar den prijs te dingen, onder voorwaarde, dat zijne Verhandeling, gelijk ook het billet, met de letter L geteekend zij.

De *andwoorden*, geſchreven op de gewoone wijze met een verzegeld billet, des ſchrijvers naam bevattende, in het *Nederduitsch*, *Fransch*, *Latijn* of *Hoogduitsch* (doch met geene Hoogduitſche letter) moeten FRANCO gezonden worden aan M. VAN MARUM, Secretaris dezer Maatſchappij.

De andwoorden op vragen, opgegeven voor een onbepaalden tijd, moeten mede voor *primo* November worden gezonden; terwijl de later inkomende niet wel voor dat Jaar naar den Prijs kunnen dingen.

De Prijs geſteld op ieder van de voornoemde vragen, voor den genen, die, naar het oordeel der

Maatſchappije, dezelve best beandwoordt, is een *Gouden Medaille*, op den gewoonen ſtempel der Maatſchappije geſlagen, met den naam van den Schrijver en het Jaartal op den rand; of *dertig ducaten*, ter keuze van den genen, dien de *Gouden Medaille* is toegewezen. — Het zal den genen, die den prijs behalen zal, of een *accesſit* zal bekomen, niet vrijſtaan zijne verhandeling, welke bekroond is, het zij in zijn geheel of ten deele, het zij apart of bij eenig ander werk, te doen drukken, zonder de uitdrukkelijke toeſtemming van deze Maatſchappij daartoe te hebben verkregen.

Tot DIRECTEUREN zijn verkoren, uit deze Stad:

MR. D. J. CANTER CAMERLING, *Preſident van Schepenen.*
MR. P. N. QUARLES, *Schepen.*
W. P. BARNAART.

Van buiten de Stad.

MR. R. J. SCHIMMELPENNINCK, *Ambaſſadeur der Bataafſche Republiek, te Parijs.*
MR. D. R. WYKERHELD BISDOM, *Hoofd-Officier der Stad Leyden.*
MR. A. C. W. STARING *van de Wildeborgh, Lid van het Departementaal Beſtuur van Gelderland.*
J. N. VANEYS, *Raad en Wethouder te Amſterdam.*

Tot LEDEN zijn verkoren:

. . . PARROT, *Profeſſor in de Proefondervindelijke Natuurkunde, te Dorpat in Rusland.*

L. W.

L. W. GILBERT, *Professor in de Natuur- en Scheikunde, te Halle.*

D. J. ROMER, *Professor in de Kruidkunde, te Zurich.*

W. L. A. MATTHIÆ, *Professor en Bergraad te Blankenburg.*

JOAN CALKOEN, *te Amsterdam.*

ADOLF DANKELMAN, *Onderkoopman te Batavia.*

JACOBUS PUYN, *Heel- en Stads Heelmeester te Haarlem.*

PROGRAMMA

VOOR HET JAAR 1805.

De Maatschappij der Wetenschappen hield hare *drie en vijftigste* Jaarlijksche Algemeene Vergadering op den 22sten Junij. De President Directeur J. TEDING VAN BERKHOUT opende dezelve met eene opgave der stukken, welke er waren ingekomen op de vragen, waar van de tijd der beantwoording op 1 Nov. 1804. verstreken was. Hier uit bleek het:

1. Dat op de vraag: — *In hoe verre kan men thans uit de Weerkundige waarnemingen, in Nederland gedaan, opmaken de Natuurkennis der Winden voor deze gewesten: — welke namelijk de meest heerschende winden zijn: — hoe zij elkander doorgaans of meestijds opvolgen: — uit welke voorafgaande omstandigheden men, hier te lande, de windsveranderingen, in sommige gevallen, met eenigen grond kan voorzien:*

zien: — en welken invloed zij doorgaans of dikwijls hebben op de verandering van het weder? — was ingekomen een andwoord in 't Fransch, geteekend: *Si quid novisti rectius &c.* en een in 't Neerduitsch van slegts 2 bladzijden. — *Experientia docet.* Het eerste, het geen alleen verdiende in overweging genomen te worden, wierd geoordeeld, wegens het weinige gebruik, het geen de Schrijver van de Nederlandsche Weerkundige waarnemingen gemaakt had, te weinig aan de vraag te beandwoorden, om bekroond te kunnen worden. — Men besloot deze vraag te herhalen, om beandwoord te worden voor 1 November 1806.

II. Dat op de vraag, waarbij verlangd wordt: — *Eene naauwkeurige Naamlijst der Zoogende Dieren, der Vogelen, en der Amphibien, die natuurlijke (en niet van elders overgebragte) inwoonders dezer landen zijn, met bijvoeging van derzelver verschillende namen in verschillende Nederlandsche gewesten, en de geslagts- en soortskenmerken, volgens het Linnæaansche stelsel zeer kort gesteld, en met aanwijzing van een of meer der beste afbeeldingen van elk dier?* — was ingekomen een andwoord in 't Neerduitsch, geteekend: *Tempus rite impensum sapiens non revocat:* Dit andwoord veel te laat na den bepaalden tijd zijnde ingekomen, wierd besloten den tijd ter beandwoording dezer vrage te verlangen tot 1 Januarij 1806.

„ Men begeert bij de beandwoording dezer vraag
„ opgave van al het wetenswaardige, het welk men
„ omtrent de levenswijze, voortteling en verschij-
„ ning van deze bij ons huisvestende dieren, bijzon-
„ derlijk hier te lande, heeft waargenomen. Bij de
„ Vogelen verlangt men eene afzonderlijke opgave
„ der genen, die, bij ons niet voorttelende, alleen

„ als

„ als trekvogels, of ſlegts in ſommige omſtandighe-
„ den gezien worden."

III. Dat er op de vraag, waarbij verlangd wordt: — *Eene verhandeling bevattende het hoofdzakelijke van het geen de Electriſche kolom van* Volta *en de daaromtrent in het werk geſtelde proeven geleerd hebben?* — was ingekomen een andwoord in 't Neerduitsch; geteekend: *Men ſticht, geen eerezuil, enz.* Dit ſtuk wierd geoordeeld veel blijken te dragen van de vlijt en kunde des Schrijvers, doch echter niet te kunnen worden bekroond, vermits het voor een te groot gedeelte ſlegts eene opgave is der proefnemingen, omtrent dit onderwerp in 't werk geſteld, en dus geene verhandeling, waar in, naar den eisch der vrage, wordt aangetoond en beredeneerd, welke de hoofdzaken betreffende de werking der Electriſche Colom zijn, die door proefnemingen wel zijn bewezen, en wat daarentegen van het hier omtrent geſtelde ſlegts als gisſing is aantemerken. Men beſloot wijders deze vraag te herhalen, om beandwoord te worden voor 1 Nov. 1806, ten einde aan den ſchrijver gelegenheid te geven zijn andwoord te verbeteren, en ook anderen om mede naar den prijs te dingen. Men neme bij de beandwoording dezer vraag in acht het gene bij de eerſte uitſchrijving van dezelve is te kennen gegeven, dat namelijk:

„ De Maatſchappij hierin dat gene, het welk door
„ proefnemingen aangaande de werking der kolom
„ onbetwistbaar bewezen is, wel onderſcheiden ver-
„ langt te zien van het gene daaromtrent ſlegts als
„ gisſing kan worden aangemerkt. Alleenlijk begee-
„ rende het hoofdzakelijke kort en duidelijk voorge-
„ ſteld, zal zij gaarn zien, dat men of geheel voor-
„ bijga, of ſlegts met weinige woorden melde de

„ wei-

„ welhig beduidende proeven en waarnemingen, die
„ men hieromtrent heeft medegedeeld: zij verwacht,
„ dat men de ſchriften, waarvan men bij het opſtellen
„ dezer verhandeling gebruik maakt, nauwkeurig zal
„ aanhalen."

IV. Dat er op de vraag: — *Welke zijn de Grondregels der Natuurkennis van het Vuur betreffende de voortbrenging, mededeeling, en inſluiting van hitte of warmte, die behooren gekend te worden om te kunnen beoordeelen, op wat wijze men van de brandſtoffen ter verhitting in verſchillende gevallen het voordeeligſte gebruik kan maken; — en hoe zoude men, volgens die grondbeginſels, de vuurhaard tot verwarming van kamers, en de fornuizen in de keukens kunnen verbeteren, ten einde de bij ons gebruikelijke brandſtoffen zoo veel mogelijk te beſparen?* — was ingekomen een andwoord in 't Hoogduitsch, geteekend: *Inest in explicatione Naturæ inſatiabilis quædam e cognoscendis rebus voluptas &c.* Cicero.

Dit ſtuk wierd geoordeeld de vraag alzins zoo wel te beandwoorden, dat men den uitgeloofden Gouden Eerprijs aan hetzelve eenpariglijk toekende. Bij de opening van het Billet bleek hiervan Schrijver te zijn JEAN JOSEPH PRECHTL, te *Brünn* in *Moravie*.

V. Dat er op de vraag: — *In hoe verre verſtaat men thans de oorzaken van het bederf, in ſtilſtaand zuiver water ontſtaande: — en kan uit het geen desaangaande bekend is, en door proefnemingen verder bewezen kan worden, worden afgeleid, welke de meest gepaste en teffens onſchadelijke middelen zijn, om het ſtilſtaand water tegen bederf te bewaren?* — waren ingekomen twee andwoorden: het eene in 't Neêrduitsch, geteekeed: *Neque vero negligentiam* &c. Hipp. En het andere in 't Fransch, geteekend: *Magnam artis partem* &c. Hipp.

Men

Men erkende de verdienſten dezer ſtukken, bijzonderlijk van het Neerduitſche, waarin de Schrijver blijken geeft van over dit onderwerp veel gelezen, gedacht en beproefd te hebben; dan men oordeelde hetzelve zoo wel als het Franſche te oppervlakkig, te onvolledig, en in het tweede practiſche gedeelte te weinig door proefondervindingen bewezen, om met den uitgeloofden eerprijs bekroond te worden: waarom men beſloot den tijd der beandwoording der vrage te verlangen tot 1 Nov. 1806, ten einde aan den bekwamen Schrijver van het Neerduitſche, en ook aan dien van het Franſche andwoord, gelegenheid te geven hunne andwoorden verder uittewerken, en tevens aan anderen om mede naar den prijs te dingen.

VI. Dat er op de vraag: — *Welk licht verſpreidt de nieuwe Scheikunde over de Natuurkennis van het menſchelijk ligchaam?* — was ingekomen een andwoord, in 't Nederduitsch, geteekend: *Vita brevis, ars longa* &c. het welk geoordeeld wierd wel eenige verdienſten te hebben, doch echter veel te oppervlakkig te zijn, om er den eereprijs aan toe te wijzen. — Dat wijders op deze zelfde vraag en op de twee volgende:

In hoe verre heeft men door het licht, het welk de nieuwe Scheikunde aan de Natuurkennis van het menſchelijk ligchaam heeft toegebragt, den aard en de oorzaken van ſommige ziektens van hetzelve beter dan voorheen leeren kennen; en welke nuttige en door de ondervinding meer of min bevestigde leeringen zijn hier uit af te leiden voor de beoefening der Geneeskunst?

In hoe verre heeft de nieuwe Scheikunde de werking van ſommige Genees- en Heelmiddelen, het zij van ſedert lang in gebruik geweest zijnde, of van eenigen aan-

aangeprezene, duidelijk leeren kennen; — en welke voordeelen geeft eene zoodanige duidelijker kennis in het behandelen van ſommige ziektens? — was geandwoord door een Fransch Schrijver, onder de Zinſpreuk: *Est modus in rebus.* — Schoon hier van het laatſte gedeelte, ter beandwoording der laatſte vraag geſchikt, wel eenigermate het eerſte deel van dezelve beandwoordt, wierd echter het geheele geſchrift al te oppervlakkig én te onvolledig geoordeeld om ter bekroning in aanmerking te kunnen komen. Men beſloot deze drie vragen nog éénmaal te herhalen, om beandwoord te worden voor 1 November 1806. De bedoeling dezer drie vragen vindt men nader uitgedrukt in het Programma van 1803 en 1804, geplaatst in de Letterbode van 3 Junij 1803 en 15 Junij 1804.

De Maatſchappij heeft goedgevonden de zes volgende vragen voor te ſtellen, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER, 1806.

I. *In hoe verre heeft de Scheikunde thans zoo wel de verafgelegene als de naaste beſtanddeelen der planten leeren kennen, bijzonderlijk der genen, die tot voedſel gebruikt worden: — en in hoe verre kan men, uit het geen men hier van weet, of door proefneemingen ontdekken kan, gepaard met de Natuurkennis van het menſchelijk ligchaam, afleiden, welke planten voor het menſchelijk ligchaam in den gezonden ſtaat, en in ſommige ziektens de geſchiktſte zijn?*

II. *Kan men uit de kennis der beſtanddeelen van der dieren voedſels den oorſprong der voornaamſte afgelegene beſtanddeelen van het dierlijk ligchaam, als daar zijn in het bijzonder Kalkaarde, Soda, Phosphorus, Tzer enz. genoegzaam verklaren; en zoo neen,*

meen, worden zij van elders in het ligchaam gebragt, of mag men volgens proeven en waarnemingen veronderſtellen, dat ten minſten ſommigen derzelven, ſchoon door ſcheikundige middelen noch te ſcheiden noch zaamteſtellen, door eene eigenaardige bewerking der levende organen worden voortgebragt?

Indien men bij de beandwoording het laatſte gevoelen omhelst, zal het voor voldoende gehouden worden, dat men de voortbrenging van een dier beſtanddeelen overtuigend bewijst.

III. *Welke zijn de Inſecten, die de Ooſtboomen hier te lande het meeste nadeel toebrengen: — wat weet men van derzelver huishouding, gedaante-wisſeling en voortteeling, en van de omſtandigheden, die derzelver vermenigvuldiging begunſtigen of tegenwerken: — welke middelen kan men uit het een en ander afleiden, als best geſchikt om dezelve tegen te gaan, en welke middelen kent men, bij ondervinding, om er de boomen van te bevrijden?*

Men verlangt hier bij de Natuurlijke Historie dezer Inſecten beknopt bij een gebragt, en zoo veel doenlijk door goede afbeeldingen opgehelderd te zien.
Voorgeſteld voor het Fonds van wijlen den Directeur H. W. KOPS.

IV. *Wat heeft de ondervinding genoegzaam bewezen omtrent de door* Humbold *het eerst beproefde bevordering van de uitſpruiting der zaden, door dezelven met geoxygeneerd zeezout-zuur te beſproeijen, als ook omtrent andere middelen, welke men, behalven de gewone mest en warmte, heeft aangewend ter bevordering van den groei der planten in het algemeen, en der uitſpruiting van zaden in 't bijzonder: — in hoe verre kan men uit de Natuur-kennis der planten rede geven van de werking dier middelen: — welke aanleiding geeft ons, het geen wij er van weten, tot verdere beproe-*

ving vnn de reeds aangewende of andere middelen, en welk nut is 'er uit al het geen de ondervinding reeds desaangaande geleerd of bevestigd heeft, te trekken ter aankweking van nuttige gewassen?

V. *Hoe verre kent men het welzand, voor zoo verre het in verschillende streken van onze Republiek, bijzonderlijk in Holland, gevonden wordt: — wat weet men namelijk van deszelfs doorgaande uitgestrektheid en diepte: — van den verschillenden aard, van de dikte en afwisseling van deszelfs lagen: — van deszelfs beweegbaarheid of plaatsverandering: en welke reden kan men geven van het geen men somwijlen bij dezelve ziet gebeuren. — Welke nuttige leeringen of aanwijzingen geeft wijders al het geen men hier van weet aan de hand, het zij bij het graven van putten ter verkrijging van goed welwater, of bij het leggen van fundamenten van gebouwen, sluizen of andere gestichten?*

VI. *Daar de Talen even min als andere zaken van het zoogenaamd toeval afhangen, noch geheel willekeurig zijn — uit de vergelijking van verscheidene, vooral oudere talen, aantewijzen:* 1.) *Welke die algemeene zaken en hoofdeigenschappen zijn, in welken de meeste talen overeenstemmen:* 2.) *Welke de voornaamste verscheidenheden derzelver zijn:* 3.) *Uit welke gronden en redenen die algemeene overeenstemmingen en hoofdeigenschappen, en uit welke oorzaken die onderscheidenheden en verschillen kunnen worden afgeleid en verklaard?*

De Maatschappij is door den Raad der stad Amsterdam verzocht de volgende vraag voortestellen, en voor deszelfs rekening uit te loven de dubbelde gouden Medaille, op den gewonen stempel der Maatschappij geslagen, ter waarde van 60 ducaten, aan den genen, die naar het oordeel der Maatschappij de-

zel-

zelve het best of op eene voldoende wijze zal beandwoord hebben voor 1 Januarij 1807.

Nadien de tegenswoordige geſteldheid van het IJe, langs de geheele uitgeſtrektheid van de ſtad Amſterdam, dat is, agter de Laag, langs de groote Waal, Hannekes-Breeuw-Waal, en 's Lands en O. I. Comp. dokken, mitsgaders het geheele Basſin ten zuiden de buiten-palen, niet alleen een opſlibbing, maar ook eene toenemende verlanding ſchijnt ten gevolge te zullen hebben, zoo dat men, ter in ſtand houding der ſcheepvaart van en naar gemelde ſtad, genoegzaam onafgebroken genoodzaakt is deze ſtoffen, door werktuiglijke middelen van moddermolens en baggerbeugels, met groote kosten weder weg te nemen, en deze opſlibbing, ſedert de in den jare 1778 aangelegde hoofden, beoosten en bewesten Nieuwendam, en het weder opmaken der oude kade langs het Ziekenwater, eerder vermeerderd dan verminderd ſchijnt te zijn, zo wordt gevraagd:

Aan welke oorzaken deze toenemende opſlibbing van het IJe is toeteſchrijven: en door welke middelen deze ſchadelijke en voor de ſcheepvaart zoo hinderlijke opſlibbing tegengegaan, ten minſten eens weggenomen zijnde belet zoude kunnen worden zich aldaar op nieuw weder te zetten?

Wijders wordt aan den ſchrijver, aan wiens ſtuk de medaille zal zijn toegewezen, of zijne erfgenamen of regtverkrijgende, toegezegd eene premie van niet minder dan *tien duizend guldens*, wanneer de Regering van Amſterdam moge goedvinden deszelfs plan in werking te brengen, en de ondervinding van zes achtereenvolgende jaren den goeden en aan het oogmerk beandwoordende uitſlag daarvan zal hebben bewezen.

De Pijling van het Te, die reeds voorhanden zijn, of voor den herfst zullen kunnen gedaan worden, zullen voor 1 Nov gedrukt, en aan de Stads-drukkerij te Amſterdam te bekomen zijn.

De Maatſchappij herinnert, dat zij, in vorige jaren, de volgende vragen heeft voorgeſteld, om beandwoord te worden

VOOR 1 NOVEMBER 1805.

I. *Welk licht hebben de latere ontdekkingen, betreffende de ſamenſtelling van het water en van de dampkrings-lucht, verſpreid over de wijze, waarop de planten haar voedſel verkrijgen; — en wat is 'er, uit het geen desaangaande is bekend geworden, afteleiden ter verbetering der cultuur van nuttige gewaſſen?*

De Maatſchappij begeert in de beandwoording dezer vraag ook aan haar algemeen verlangen voldaan te zien, van namelijk bij eene duidelijke en bondige voordragt het wel bewezene van het op losſe gronden geſtelde wel te onderſcheiden, op dat de tegenwoordige ſtaat van kennis omtrent het onderwerp duidelijk blijke, en dat men teffens aantoone, wat daar uit verder kan worden afgeleid.

II. *Hoe verre verſtaat men thans, ſedert de latere vorderingen in de Natuurkennis der Planten, op wat wijze verſchillende bemestingen van verſchillende gronden den bloei der Planten bevorderen, en welke aanwijzingen zijn uit de daarvan verkregene kennis afteleiden, betreffende de bemesting of vruchtbaarmaking, bijzonderlijk van ſchrale en onbebouwde zand-gronden?*

III. *Wat hebben de latere waarneemingen geleerd omtrent den invloed van het* oxygène (*grondbeginſel der zuivere lucht*) *des dampkrings, het zij al of niet met de werking van het licht gepaard, op de verandering der kleuren? — en welk nut is hier uit te trekken?*

De Maatſchappij verlangt, het geen desaangaande door

door waarneemingen en proefondervindingen wel bewezen is, duidelijk en bondig te zien voorgeſteld, ten einde de tegenwoordige ſtaat van kennis betreffende dat onderwerp meer algemeen bekend worde, en dat men ook hier uit, zoo wel in ſommige trafieken als in de ſamenleving, meer voordeel moge trekken.

IV. *Wat heeft de ondervinding nu genoegzaam bevestigd omtrent de zuivering van bedorven water en van andere onzuivere ſtoffen door de houtskool: — in hoe verre kan men de wijze, waar op zulks geſchiedt, uit chemiſche grondbeginſelen verklaren: — en welke voordeelen zijn daar van verder te trekken?*

V. *Wat weet men thans van den loop of de beweging der Sappen in Boomen en Planten? — Hoe zoude men tot meerdere kennis kunnen geraken van het geen des aangaande nog duister of twijfelachtig is? — En kunnen 'er, uit het geen hier van door proefnemingen of ondervindingen wel beſlist is, nuttige aanwijzingen tot het voortkweken van Boomen en Planten worden afgeleid?*

VI. Daar de ondervinding van tijd tot tijd meer en meer leert, dat het regenwater, door looden goten loopende, of in looden bakken vergaard, daarvan zoo veel loodſtoffe aanneemt, dat het voor de gezondheid zeer ſchadelijk is, en zelfs doodlijke ziektens te weeg brengt, en daar de ſpijzen en dranken, ook op andere wijzen met loodgift wordende beladen, in verſchillende mate voor de gezondheid ſchadelijk worden, zoo verlangt de Maatſchappij dit onderwerp op eene duidelijke, kortbondige, doch teffens volledige wijze te zien verhandeld, ten einde men meer algemeen de middelen kenne, en zoo veel doenlijk trachte te verbeteren, om de gevaren der loodvergiftiging te vermijden. Zij verlangt bijzonderlijk:

1.) *Dat men door proeven en waarnemingen aantaane, in welke gevallen alleen het lood aan het water ſtoffe mededeele: — of het lood, op deze of gene wijze bereid, hier aan minder onderhevig is: — of men van de loodwitverf, bij looden goten gebruikt, ook eenig nadeel te wachten hebbe: — en welke wijders de zekerſte middelen zijn, om bij het gebruik van looden goten de loodvergiftiging te voorkomen.* 2.) *Dat men aantoone, of er genoegzame grond zij, zoo als men voor weinige jaren beweerd heeft, dat het verglaast van ſommige potten en ſchotels loodſtoffe aan ſommige ſpijzen mededeele, en wat men dan in acht te nemen hebbe, om zulks te voorkomen?*

VII. *Is de Schotſche Spar* (Pinus ſylvestris) *alleen de meest geſchikte boom, om in dorre zandgronden van verſchillende ſtreken dezer Republiek te worden geplant, en dezelve door het jaarlijks afvallen der bladeren langzamerhand te verbeteren, en tot voordeeliger beplanting of bebouwing bekwaam te maken: — of zijn er ook andere boomen of ſtruiken bekend, die op ſommige dorre gronden beter aan dat oogmerk zouden kunnen voldoen? — welke voorbeelden heeft men reeds hier te lande of elders in diergelijke gronden van het goed gevolg der beplanting van onvruchtbare gronden met Sparren gezien, — en wat heeft de ondervinding geleerd, hoe men het met verſchillende gronden moet aanleggen, om daarin het best te ſlagen?*

VIII. *Is de vermindering der Zalmen op onze Rivieren, en der eertijds zoo bloeijende en voordeelige Zalmviſcherij, waarlijk toeteſchrijven aan het wegvangen der jonge Zalm in fuiken tot aas voor onze Paalingviſcherij, en aan de vermenigvuldiging van Scholvaars en andere viſch verſlindende watervogelen, zoo als men voor eenige*

ja-

jaren beweerd heeft (*) : — of wordt zij veroorzaakt door het meer en meer toenemend getal van Bruinvisschen, Dolphijnen en andere verslindende zeedieren, die zich aan onze kusten en in de monden onzer rivieren ophouden, en op de Zalmen zouden azen: — en welke is in dat geval de beste wijze, om op de Bruinvisschen jagt te maken, dezelven te vangen, en daar van zelfs eenig voordeel te trekken?

Men verlangt hierbij eene beknopte Natuurlijke Historie van de Zalm, ten minsten zoo veel als daar van ter opheldering van het gevraagde dienen kan.
Voorgesteld voor het Fonds van wijlen den Directeur N. W. KORT.

IX. *Welke zijn de algemeene, zekere en met de wetten der Toonkonst overeenkomstige regelen, die op het stuk der talen de welluidenheid, en het uitspreken van dezelve volstrektelijk bepalen, en in hoe verre hangt de fraaiheid eener tale daar van af.*

De volgende vragen blijven, onder aanbod van den gewoonen eerprijs, voorgesteld.

VOOR EEN ONBEPAALDEN TIJD.

I. *Wat heeft de ondervinding geleerd omtrent het nut, het welk sommige schadelijk schijnende Dieren, bijzonderlijk in Nederland, aanbrengen: en welke omzichtigheid heeft men diensvolgens in acht te nemen, in het uitroeijen van dezelven?*

II. *Welke Inlandsche tot hier toe min beproefde Plantgewassen kunnen met nut gebruikt, en in onze Apotheken ingevoerd worden, in plaats van Uitlandsche Geneesmiddelen?*

III. *Wel-*

(*) *Zie de Verhandeling van C. VONK, over de Zalm op onze Rivieren, in het 2de Deel der Verhandelingen, door den Oeconom. Tak uitgegeven.*

III. *Welke Inlandſche, tot nu toe niet in gebruik zijnde, Plantgewaſſen, zoude men tot een goed en goedkoop voedſel kunnen gebruiken? — Welke uitlandſche, niet in gebruik zijnde, gewaſſen zouden, hier te lande, tot hetzelfde einde kunnen voortgeteeld worden?*

IV. *Welke Inlandſche Plantgewaſſen, tot hier toe niet in gebruik, kunnen, volgens genomen en wel bevestigde proeven, eene goede verf-ſtoffe opleveren, die met voordeel zoude kunnen bereid en in gebruik gebragt worden? — En welke elders groeijende planten zouden 'er hier te lande, inzonderheid op ſchrale of ledig liggende gronden, met voordeel tot verf-ſtoffen kunnen worden voortgeteeld?*

Laatſtelijk herinnert de Maatſchappij, dat zij in 1798 beſloten heeft op elke jaarlijkſche algemeene vergadering in overweging te nemen, of 'er onder het geen men aan dezelve, ſedert hare laatst voorgaande algemeene vergadering, behalve de andwoorden op prijs-vragen, heeft medegedeeld, eenig ſtuk betreffende het één of ander vak van Natuurkunde of Natuurlijke Historie gevonden worde, het welk wegens zijne belangrijkheid of nieuwheid eene bijzondere vereering verdiene, en dat zij, zulks bevindende, aan dat ſtuk, of zo 'er meer dan één ontvangen is, aan het naar haar oordeel belangrijkſte ſtuk zal toewijzen eene zilveren eenpenning, op den ſtempel der Maatſchappij geſlagen, en teffens eene vereering van tien ducaten.

Het zal de Maatſchappij aangenaam zijn, wanneer de Schrijvers hunne andwoorden, zoo veel mogelijk is, bekorten door alles daar van af te laten, het welk niet volſtrekt tot de hoofdzaak, die zij vraagt, behoort: zij verlangt, in alles wat men haar aanbiedt, duidelijkheid met kortbondigheid gepaard, en het wel bewezene, van het op losſe gronden geſtelde juist onderſcheiden te zien.

Het

Het ſtaat ook aan elk Lid vrij naar den prijs te dingen, onder voorwaarde, dat zijne Verhandeling, gelijk ook het billet, met de letter L. geteekend zij.

De *andwoorden*, geſchreven op de gewoone wijze met een verzegeld billet, des ſchrijvers naam bevattende, in het *Nederduitsch*, *Fransch*, *Latijn* of *Hoogduitsch* (doch met geene Hoogduitſche letter) moeten FRANCO gezonden worden aan M. VAN MARUM, Secretaris dezer Maatſchappij.

De andwoorden op vragen, opgegeven voor een onbepaalden tijd, moeten mede voor *primo* November worden gezonden; terwijl de later inkomende niet wel voor dat Jaar naar den Prijs kunnen dingen.

De Prijs geſteld op ieder van de voornoemde vragen, voor den genen, die, naar het oordeel der Maatſchappije, *dezelve best beandwoordt*, is een *Gouden Medaille*, op den gewoonen ſtempel der Maatſchappije geſlagen, met den naam van den Schrijver en het Jaartal op den rand; of *dertig ducaten*, ter keuze van den genen, dien de *Gouden Medaille* is toegewezen. — Het zal den genen, die den prijs behalen zal, of een *accesſit* zal bekomen, niet vrijſtaan zijne verhandeling, welke bekroond is, het zij in zijn geheel of ten deele, het zij apart of bij eenig ander werk, te doen drukken, zonder de uitdrukkelijke toeſtemming van deze Maatſchappij daartoe te hebben verkregen.

Tot DIRECTEUREN zijn verkoren:

MR. JAN VAN STYRUM, *Lid van Hun Hoog Mogenden, vertegenwoordigende het Bat. Gemeenebest, in 's Hage.*

MR. C. G. HULTMAN, *Algemeene Secretaris van Staat, in 's Hage.*

MR. HENDRIK VAN STRALEN, *Secretaris van Staat voor de Binnenlandſche zaken, in 's Hage.*

MR. WILLEM SIX, *Lid van den Staats Raad, in 's Hage.*

JAN HORA SICCAMA, *Oud Raadsheer der Stad Groningen, Lid van het Departementaal Beſtuur van Stad en Lande van Groningen.*

MR. SEBASTIAAN CORNELIS NEDERBURGH, *Lid van den Aſiatiſchen Raad, in's Hage.*

MR. DANIEL HOOFT, *Ontvanger der Gemeene Lands-middelen, te Amſterdam.*

MR. PIETER VAN BUREN, *Oud Secretaris van Hun Ed. Groot Mogenden, in 's Hage.*

MR. GIJSBERT KAREL VAN HOGENDORP, *Oud Raad en Penſionaris der Stad Rotterdam, te Amſterdam.*

MR. ANNE WILLEM STRAALMAN, *Oud Drosſaard van het Graaffchap Kulenburg, te Amſterdam.*

HENDERIK HENHUIS, *Raad van de Colonie Suriname.*

MR. A. H. VAN MARKEL BOUWER, *op Joppe bij Deventer.*

C. I. TEMMINCK, *te Amſterdam.*

ABRAHAM JOHANNES SEVERIJN, *te Amſterdam.*

Tot LEDEN zijn verkoren:

THOMAS JEFFERSON, *Preſident der Noord Americaanſche Staten, en van de Philoſophical Societij te Philadelphia.*

JOHN ADAMS, *Oud Preſident der Noord-Americaanſche Staten.*

JOHN

JOHN VAUGHAN, *Med. Doct. Theſaurier van de Philoſophical Society te Philadelphia.*

JOHN REDMAN COXE, *Med. Doct. Secretaris van de Philoſophical Society te Philadelphia.*

B. NIEUHOF, *A. L. M. Philoſ. Doct. Philoſ. & Matheſeos Profeſſor, te Harderwijk.*

CHRISTIAAN ALLARDI, *Med. Doct. Chemiæ, Botanices & Medicinæ Practicæ Profeſſor, te Franeker.*

P. J. VAN MAANEN, *Med. Doct. Medic. Theoret. Anatomes, Chirurgiæ, & Artis Obſtetriciæ Profeſſor, te Harderwijk.*

C. G. C. REINWARDT, *A. L. M. Phil. Doct. Chem. Botanic. & Histor. Naturalis Profeſſor, te Harderwijk.*

JOANNES WILLMET, *A. L. M. Phil. Doct. Linguarum & Antiquitatum Orientalium & Hermeneuticæ ſacrae Profeſſor, te Amſterdam.*

J. A. UILKENS, *A. L. M. Philoſ. Doctor en Predikant te Eenrum, bij Groningen.*

NAAM-

NAAMLIJST

DER

DIRECTEUREN

EN

LEDEN

VAN DE

BATAAFSCHE MAATSCHAPPY

DER

WETENSCHAPPEN,

geſchikt naar den tijd der verkiezing.

DIRECTEUREN.

JEAN GYSBERTO DECKER, *Lid van den Raad te Haarlem*, verkoren den 21 Mey 1766.

Mr. CORNELIS VAN LENNEP, *Raad en Oud Wethouder te Amſterdam*, — den 21 Mey 1772.

Mr. ALEXANDER HIERONYMUS ROYER, *in 's Hage*, — den 22 Mey 1775.

Mr. JOACHIM FERDINAND DE BEAUFORT, VAN DUIVENDYKE, *in 's Hage*, — den 25 Mey 1776.

Mr. FREDRIK WILLEM BOERS, *Oud Advocaat der E. Oost-Indiſche Compagnie te Delft*, — den 21 Mey 1782.

Mr. JAN TEDING VAN BERKHOUT, *Preſident van den Raad en Wethouder te Haarlem*, — den 21 Mey 1783.

Mr.

Mr. JOHAN MEERMAN, *Vrijheer van Dalem, in 's Hage*, verkoren den 21 Mey 1783.

Mr. JAN GERARD WICHERS, *Oud Gouverneur van Surinamen, bij Utrecht*, — den 21 Mey 1784.

Zijn Excellentie ETIENNE VAN KALITSCHEFF, *voorheen Afgezant en Minister van de Keizerinne van Rusland bij deze Republiek*, — den 21 Mey 1787.

C. DE COCK, *Oud Desfave van Colombo, te Groningen*, — den 21 Mey 1788.

JACOBUS VAN DER STEEGE, *Oud Directeur van het Bataviaasch Cenootschap, te Amsterdam*, — den 21 Mey 1790.

Mr. WILLEM VAN HOGENDORP, *te Amsterdam*, — den 21 Mey 1794.

JOHANNES SIBERG, *Oud Gouverneur Generaal van Neerlands Indië*, — den 21 Mey 1795.

WILLEM WILLINK, *te Amsterdam*, — den 21 Mey 1796.

JAN ANANIAS WILLINK, *te Amsterdam*, — den 21 Mey 1796.

DAVID MATTHEUS VAN GELDER DE NEUFVILLE, *Raad en Oud Wethuoder te Amsterdam*, — den 18 Mey 1799.

JAN MESSCHERT VAN VOLLENHOVEN, *te Amsterdam*, — den 18 Mey 1799.

CORNELIS VAN VOLLENHOVEN JANZ., *te Rotterdam*, — den 18 Mey 1799.

JAN PIETER VAN WICKEVOORT CROMMELIN, *Lid van het Departementaal Bestuur van Holland, te Amsterdam*, — den 18 Mey 1799.

Mr. JAN BERND BICKER, *in 's Hage*, — den 24 Mey 1800.

De Ridder JAN HENDRIK VAN KINSBERGEN, *Admiraal van Denemarken, te Elburg*, — den 24 Mey 1800.

Mr.

MR. HENDRIK KLUIT, *van Rhijnzaterwoude, te Utrecht*, verkoren den 24 Mey 1800.

J. A. DE MIST, *Lid van den Aſiatiſchen Raad, in 's Hage*, — den 1 Mey 1802.

J. JANSSEN, *Oud Gouverneur van de Kaap de Goede Hoop*, — den 1 Mey 1802.

JAN WILLINK, *te Amſterdam*, — den 1 Mey 1802.

NICOLAUS ENGELHARD, *Directeur Generaal van Neerlands Indië*, — den 1 Mey 1802.

ALBERTUS HENDRICUS WIESE, *Raad Ordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

WOUTER HENDRIK VAN YSSELDYK, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, den 1 Mey 1802.

MR. SIMON HENDRIK ROSE, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

JAN HENDRIK HOLLE, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

PETRUS THEODORIS CHASSE, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

T. M. BALJE, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

W. VAN HOESEN, *Raad Extraordinair van Neerlandsch Indië*, — den 1 Mey 1802.

JURRIAAN FRANCOIS FREDERICI, *Oud Gouverneur van Surinamen*, — den 1 Mey 1802.

FRANCOIS VAN BOEKHOLD, *Oud Gouverneur van Banda*, — den 1 Mey 1802.

MR. HENDRIK VAN WYN, *Archivarius der Bataafſche Republiek, in 's Hage*, — den 21 Mey 1803.

MR. FREDERIK VAN LEYDEN *van West Barendrecht, Lid van Hun Hoog Mogenden in 's Hage*, — den 21 Mey 1803.

MR. BENJAMIN PETRUS VAN WESELE SCHOLTEN, *Oud Raad en Penſionaris der Stad Delft*, — den 21 Mey 1803.

PIE.

PIETER VAN WINTER, NIC. SIMONSZ., *Oud Bewindhebber van de O. I. Comp., te Amſterdam*, verkoren den 21 Mey 1803.

GODFRIED CAREL GOCKINGA, *Oud Reſident van Cheribon, te Groningen*, — den 21 Mey 1803.

MR. D. J. CANTER CAMERLING, *Preſident van Schepenen te Haarlem*, — den 26 Mey 1804.

MR. P. N. QUARLES, *Schepen te Haarlem*, — den 26 Mey 1804.

W. P. BARNAART, *te Haarlem*, — den 26 Mey 1804.

Zijn Exellentie R. J. SCHIMMELPENNINCK, *Raad Penſionaris der Bataafſche Republiek*, — den 26 Mey 1804.

MR. D. R. WYKERHELD BISDOM, *Hoofd-Officier der Stad Leyden*, — den 26 Mey 1804.

MR. A. C. W. STARING *van de Wildeborgh*, *Lid van het Departementaal Beſtuur van Gelderland*, — den 26 Mey 1804.

J. N. VAN EYS, *Oud Raad en Wethouder te Amſterdam*, — den 26 Mey 1804.

MR. JAN VAN STYRUM, *Lid van Hun Hoog Mogenden, vertegenwoordigende het Bat. Gemeenebest, in 's Hage*, — den 22 Junij 1805.

MR. C. G. HULTMAN, *Algemeene Secretaris van Staat in 's Hage*, — den 22 Junij 1805.

MR. HENDRIK VAN STRALEN, *Secretaris van Staat voor de Binnenlandſche zaken, in 's Hage*, — 22 Junij 1805.

MR. WILLEM SIX, *Lid van den Staads Raad, in 's Hage*; — den 22 Junij 1805.

JAN HORA SICCAMA, *Oud Raadsheer der Stad Groningen, Lid van het Departementaal Beſtuur van Stad en Lande van Groningen*, — den 22 Junij 1805.

MR.

MR. SEBASTIAAN CORNELIS NEDERBURGH, *Lid van den Aſiatiſchen Raad, in 's Hage*, verkoren den 22 Junij 1805.

MR. DANIEL HOOFT, *Ontvanger der Gemeene Landsmiddelen, te Amſterdam*, — den 22 Junij 1805.

MR. PIETER VAN BUREN, *Oud Secretaris van Hun Ed. Groot Mogenden, in 's Hage*, — den 22 Junij 1805.

MR. GYSBERT KAREL VAN HOGENDORP, *Oud Raad en Penſionaris der Stad Rotterdam, te Amſterdam*, — den 22 Junij 1805.

MR. ANNE WILLEM STRAALMAN, *Oud Drosſaard van het Graafſchap Kulenburg, te Amſterdam*, — den 22 Junij 1805.

HENDERIK HENHUIS, *Raad van de Colonie Suriname*, — den 22 Junij 1805.

MR. A. H. VAN MARKEL BOUWER, *op Joppe bij Deventer*, — den 22 Junij 1805.

C. I. TEMMINCK, *te Amſterdam*, — den 22 Junij 1805.

ABRAHAM JOHANNES SEVERYN, *te Amſterdam*, — den 22 Junij 1805.

L E D E N.

JOAN GEORGE HOLTZHY. *Oud Muntmeester van de Munt te Utrecht, te Amſterdam*, — den 10 Januarij 1753.

JOHANNES FREDERICUS HENNERT, *A. L. M. Philoſ. Doct. Philoſ. Matheſ. et Aſtron. Profeſſor Honorarius, te Utrecht*, — den 21 Mey 1761.

JEROME LA LANDE, *Directeur de l'Obſervatoire de l'Ecole Militaire, te Parijs*, — den 3 December 1765.

MARTINUS SLABBER, *te Goes*, — den 21 Mey 1768.

DIONYSIUS VAN DE WYNPERSSE, *A. L. M. Theol. et Philoſ. Doct. Philoſ. Aſtron. en Matheſ. Profeſſor Honorarius, te Leyden*, — den 22 Mey 1769.

JEAN

JEAN HENRY VAN SWINDEN, *A. L. M. Philoſ. Doct. Philoſ. Math. Aſtron. et Phyſ. Profeſſor, te Amſterdam*, verkoren den 22 Mey 1769.

MATTHIAS VAN GEUNS, *Med. Doctor, Med. Inſt. et Prax. et Botan. Profeſſor, en Archiater te Utrecht*, — den 21 Mey 1770.

BOUDEWYN TIEBOEL, *Apotheker te Groningen*, — den 21 Mey 1770.

DAVID VAN GESSCHIER, *Heelmeester, te Amſterdam*, — den 21 Mey 1770.

EDUART SANDIFORT, *Med. Doct Anat. et Chir. Prof te Leyden*, — den 21 Mey 1771.

ENGELBERTUS MATTHÆUS ENGELBERTS, *Predikant te Hoorn*, — den 21 Mey 1771.

HUGO WILLIAMSON, *Med. Doctor et Profeſſor te Philadelphia*, — den 24 Mey 1773.

GEORGE WILLEM STEIN, *Med. Doctor et Profeſſor, te Marpurg*, — den 24 Mey 1773.

JOH. THEOD. ROSSYN, *A. L. M. Philoſ Doctor, Philoſ et Matheſ. Profeſſor te Utrecht*, — den 21 Mey 1775.

ANTOINE PORTAL, *Profeſſeur en Medecine, te Parijs*, — den 22 Mey 1775.

ADOLPHUS YPEY, *A. L. M. Philoſ. et Med. Doctor & Profeſſor te Franeker*, — den 22 Mey 1775.

JACOBUS ROCQUETTE, *Med. Doctor, en Lector in de Anatomie, Chirurgie en Vroedkunde, te Haarlem*, — den 22 Mey 1775.

JOH. FRED. MIEG, *Profeſſor te Heidelberg*, — den 22 Mey 1775.

JOHANNES LUBLINK. *Directeur der Maatſchappij tot redding van Drenkelingen, te Amſterdam*, — den 22 Mey 1775.

**** GAD-

GADSO COOPMANS, *A. L. M. Philoſ. en Med Doctor, Medic. Profeſſor, te Kiel*, verkoren den 21 Mey 1776.

P. F A. MICHAIN, *Aſtronome, te Parijs*, — den 21 Mey 1776.

MARTINUS VAN MARUM, *A. L. M. Philoſ. et Med. Doct. te Haarlem*, — den 21 Mey 1776.

JERONIMO DE BOSCH JERONIMUSZ., *te Amſterdam*, — den 21 Mey 1776.

MR. M TYDEMAN, *te Leyden*, — den 21 Mey 1777.

G. J. BEUTH, *Med. Doctor et Profeſſor Artis Obſtetr. te Cleve*, — den 21 Mey 1777.

MELCHIOR HURTER, *te Schaffhauſen*, — den 21 Mey 1777.

M. ACHARD, *te Berlin*, — den 21 Mey 1778.

JEAN SENEBIER, *Ancien Miniſtre du St. Euangile te Geneve*, — den 21 Mey 1771.

JACOBUS DE RHOER, *Histor. Univ. et Patr. Profeſſor te Groningen*, — den 21 Mey 1779.

MR. CORNELIS W. DE RHOER, *J. U. D. et Profeſſor te Utrecht*, — den 21 Mey 1779.

MR. HERMANUS TOLLIUS, *J. U. D. et Profeſſor, te Berlyn*, — den 21 Mey 1779.

JONA WILLEM TE WATER, *S. S. Theol. et Hist. Eccleſ. Profeſſor te Leyden*, — den 21 Mey 1779.

ANTOINE GEORG ECKHART, *te Londen*, — den 21 Mey 1779.

JOHANNES RUNNELS, *A. L. M. Philoſ. Doct. op St Euſtatius*, — den 21 Mey 1779.

ANDREAS BONN, *Med. Doct., Anat et Chir. Profeſſor, te Amſterdam*, — den 22 Mey 1780.

CA-

Digitized by Google

CAROLUS PETRUS THUNBERG, *Med. Doctor et Botanices Profesſor te Upſal*, verkoren den 21 Mey 1781.

H. ÆNEÆ, *A. L. M. Philoſ. Doctor, in 's Hage*, — den 21 Mey 1787.

HERMANUS VAN DYL, *Opticus, te Amſterdam*, — den 21 Mey 1771.

JOSEPH TOALDO, *Aſtronom. Profeſſor, te Padoua*, — den 2 Mey 1782.

ALEXANDER VOLTA, *Phyſices Experimentalis Profeſſor, te Pavia*, — den 21 Mey 1785.

NICOLAAS PARADYS, *Med. Doctor et Profeſſor, te Leyden*, — den 21 Mey 1785.

MEINARD SIMON DU PUI, *Med. Doctor, Art. Obſtetr. et Chirurg. Pract. Profeſſor, te Leyden*, — den 21 Mey 1782.

ADRIAAN PAATS VAN TROOSTWYK, *te Amſterdam* — den 21 Mey 1782.

RUD. FORSTEN, *Med. Doctor, Medic Prax. et Art. Obſtetr. Profeſſor, en Archiater te Harderwijk*, — den 21 Mey 1783.

JAN RUD. DEIMAN, *Med. Doctor te Amſterdam*, — den 21 Mey 1783.

HEND. NIC. LA CLE, *Oud Secretaris van de Weeskamer van Batavia, te Groningen*, — den 21 Mey 1783.

JACOB CASPER METZLAR, *Predikant te Harlingen*, — den 21 Mey 1783.

JOHANNES SAMUEL CREUTZ, *A. L. M. Phil. Doctor, Majoor bij het Corps de Genie &c. te Petersburg*, — den 21 Mey 1783.

CORNELIS ZILLESEN, *te Utrecht*, — den 21 Mey 1783.

MR. ADRIAAN WITTERT VAN BLOEMENDAAL, *te Gouda*, den 21 Mey 1784.

GERRIT JACOB GEORGE BACOT, *A. L. M. Philoſ. Doct., te Groningen*, verkoren den 21 Mey 1784.

M. DEFAY, *Profeſſeur d'Histoire Naturelle, te Orleans*, — den 21 Mey 1784.

FREDERIK DE CASTILLON, *Matheſ. Profeſſor, te Berlijn*, — den 22 Mey 1786.

J. D CASSINI, *Directeur de l'Obſervatoire te Parijs*, — den 22 Mey 1786.

Dr. CHARLES HUTTON, *F R. S. Profeſſor of the Mathematics at the Royal Military Academie, at Woolwich*, — den 22 Mey 1786.

DANIEL WYTTENBACH, *Eloq Litt Græc. Lat. et Histor. Profeſſor te Leyden*, — den 22 Mey 1786.

CLAUDE LOUIS BERTHOLET, *te Parijs*, — den 22 Mey 1786.

GASPARD MONGE, *te Parijs*, — den 22 Mey 1786.

B. FAUJAS ST. FOND, *Profeſſeur de Géologie, au Muſeum National de Hiſtoire Naturelle, te Parijs*, — den 22 Mey 1786.

GERRIT JAN VAN WY, *Anat. Chir. et Artis Obſtetr. Lector, te Arnhem*, — den 22 Mey 1786.

. . . . EULER, *Secretaris van de Academie te Petersburg*, — den 21 Mey 1787

M. LE CHEVALIER MARSILIO LANDRIANI, *te Milan*, — den 21 Mey 1787.

SEBALDUS JUSTINUS BRUGMANS, *A. L. M. Philoſ. et Med Doctor, Bot et Hiſt. Nat. Profeſſor, te Leyden*, — den 21 Mey 1788.

CH. GOTFR. GRUNER, *Medic. Profeſſor te Jena*, — den 21 Mey 1788.

LOUIS BERNARD GUYTON MORVEAU, *Profeſſeur en Chemie, te Parijs*, — den 21 Mey 1788.

PETR. STEPHANUS KOK, *Med. Doctor et Profeſſor, te Bruſſel*, — den 21 Mey 1788.

E. J.

Digitized by Google

B. J. THOMASSEN à THEUSSINK, *A. L. M. Philoſ. et Med. Doctor, Med Theor. Pract. et Therap. Profeſſor te Groningen*, verkoren den 21 Mey 1788.

M. RIBOUD, *Secretaire perpetuel de la Societé d'Emulation de Bourg en Breſſe*, — den 25 Mey 1789.

RIDDER JOSEPH BANKS, *Baronet, Preſident van de Koningl. Societeit te Londen*, — den 21 Mey 1790.

JACOB VAN BREDA, *Med Doctor, te Delft*, — den 21 Mey 1790.

W. L. BROWN, *Philoſ. et Theol. Doctor et Profeſſor te Aberdeen, in Schotland*, — den 21 Mey 1790.

J. A. DE LUC, *Lector bij de Koningin van Groot-Brittannien, te Windſor*, — den 21 Mey 1791.

Dr. C. BLAGDEN, *Secretaris van het Koninglijk Genootſchap te Londen*, — den 23 Mey 1791.

Dr. W. HERSCHEL, *te Slongh, bij Windſor*, — den 23 Mey 1791.

P. DRIESSEN, *Med. Doct. Med. Chem. Mat. Med. et Hist. Nat. Profeſſor, te Groningen*, — den 23 Mey 1791.

CORNELIS DE VRIES, *Rustend Predikant van de Doopsgezinden, te Haarlem*, — den 23 Mey 1791.

C. R. T. KRAYENHOFF, *A. L. M. Philoſ. et Med. Doctor, Lt. Collonel der Hollandſche Fortificatien*, — den 23 Mey 1791.

Y. VAN HAMELSVELD, *S. S. Theol. Doctor et Profeſſor, te Amſterdam*, — den 21 Mey 1792.

GERRIT HESSELINK, *A. L. M. Philoſ. Doct. S. S. Theol. et Philoſ. Profeſſor bij de Doopsgezinden, te Amſterdam*, — den 21 Mey 1792.

JOH. FRED. BLUMENBACH, *Medic. et Hist. Natur. Profeſſor te Göttingen*, — den 21 Mey 1792.

LAURENS VAN CRELL, *Med. Doct. en Profesſor te Helmſtad*, verkoren den 21 Mey 1792.

WILLEM DE VOS, *Predikant bij de Doopsgezinden, te Amſterdam*, — den 21 Mey 1792.

W. A. VAN VLOTEN, *Rustend Predikant te Amſterdam*, — den 21 Mey 1792.

REINHARD WOLTMAN, *Directeur van de Waterwerken in dienst der Stad Hamburg, te Cuxhave*, — den 21 Mey 1792.

MR. FREDRIK SAXE, *J. V. D. te Utrecht*, — den 21 Mey 1793.

HENRICUS DANIEL GUIJOT, *Fransch Predikant te Groningen*, — den 21 Mey 1793.

WILLEM VAN BARNEVELD, *Apotheker te Amſterdam*, — den 21 Mey 1793.

GOVERT JAN VAN RYSWYK, *Predikant bij de Doopsgezinden te Hengelo*, — den 21 Mey 1793.

JOHANNES WIGERI, *A. L. M. Philoſ. Doctor, Predikant bij de Gereformeerden in de Beverwijk*, — den 21 Meij 1793.

C. BRUNINGS JUNIOR, *te Leiden*, — den 21 Mey 1793.

HENRICUS CONSTANTINUS CRAS, *J. V. D. & Profesſor te Amſterdam*, — den 21 Mey 1794.

ABRAHAM VAN STIPRIAAN LUISCIUS, *Med. Doct. & Lector Chemiæ, te Delft*, — den 21 Mey 1794.

BERNARDUS HUSSEM, *Heelmeester en Examinator bij 't Collegie ter Admiraliteit te Amſterdam*, — den 21 Mey 1794.

JOHANNES CHRISTOPHORES SCHWAB, *Profeſſor te Stutgard*, — den 21 Mey 1794.

M. FLAUGERGES, *Aſtronome, te Viviers*, — den 21 Mey 1794.

JODOCUS HERINGA ELIASZ., *S. S. Theol. Profeſſor te Utrecht*, — den 21 Mey 1795.

ANE

ANE DRYFHOUT, *A. L. M. Theol. et Philoſ. Doctor, Secretaris van het Zeeusch Genootſchap der Wetenſchappen, en Predikant te Middelburg*, verkoren den 21 Mey 1795.

ANTOINE CHAUDOIR, *A. L. M. Philoſ. Doct. & Profeſſor te Franeker*, — den 21 Mey 1795.

PAULUS VAN HEMERT, *te Amſterdam*, — den 21 Mey 1795.

N. C. DE FREMERY, *A. L. M. Philoſ. en Med. Doct. Med. Chem. et Hist. Natur. Profeſſor, te Utrecht*, — den 21 Mey 1795.

CAREL CHRISTIAAN LANGSDORF, *Matheſ. Profeſſor te Gerabron, bij Mergenthal, in het Anſpachſche*, — den 21 Mey 1795.

JAN DANIEL HUICHELBOS VAN LIFNDER, *Directeur van het Genootſchap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam*, — den 21 Mey 1796.

ANDRE THOUIN, *Profeſſeur de Culture au Muſeum d'Histoire naturelle, te Parijs*, — den 21 Mey 1795.

DAVID HEILBRON Cz., *Med. Doct. te Amſterdam*, — den 21 Mey 1796.

JACOB FLORYN, *Mathematicus en Examinator Generaal der Marine, in 's Hage*, — den 21 Mey 1796.

JOSUE TEISSEDRE L'ANGE, *Predikant bij de Walſche Gemeente te Haarlem*, — den 19 Mey 1798.

J. BLEULAND, *Medic Anatom Phijſiol. et Art. Obſtetr. Profeſſor, te Utrecht*, — den 19 Mey 1798.

J. A BENNET, *Med. Doctor te Leijden*, — den 19 Mey 1798.

C. F. WIEBEKING, *Keizerlijke-Koninglijke Hofraad, te Weenen*, — den 19 Mey 1798.

THO-

THOMAS BUGGE, *Aſtron. et Matheſ Profeſſor te Coppenhagen*, verkoren den 9 Mey 1799.

JOHANNES HENRICUS VAN DER PALM, *Linguarum Orientalum Profeſſor te Leiden*, — den 18 Mey 1799.

JAN FREDRIK VAN BEECK CALKOEN, *Philoſ. et Matheſ. Profeſſor te Utrecht*, — den 18 Mey 1799.

ADRIAAN VAN SOLINGEN, *A. L. M. Philoſ et Med. Doct. et Lector Artis Obſtetriciæ, te Middelburg*, — den 18 Mey 1799.

G. F. HOFFMANN, *Botanices Profeſſor, te Muskou*, — den 18 Mey 1799.

J. B. VAN MONS, *Profeſſor in de Chemie, te Bruſſel*, — den 18 Mey 1799.

JAN KOPS, *Commisſaris van Landbouw, in 's Hage*, — den 23 Mey 1800.

J. H. VOIGT, *Philoſ. en Matheſ. Profeſſor te Jena*, — den 23 Mey 1800.

A. N. SCHERER, *Philoſ. en Chem. Profeſſor te Dorpet*, — den 23 Mey 1800

M. MAIMIEUX, *te Parijs*, — den 22 Mey 1800.

ADRIAAN GILLES CAMPER, *te Lankum, bij Franeker*, — den 22 Mey 1801.

GOTTFRIED CHRISTIAAN REICH, *Med. Doctor en Profeſſor te Berlijn*, — den 22 Mey 1801.

DAVID JACOB VAN LENNEP, *Hiſtoriarum, Eloquentiæ, Poëſeos, Antiquitatum, Litterarumque Græcarum & Latinarum Profeſſor, te Amſterdam*, — den 1 Mey 1802.

GERARDUS VROLIK, *Botanices, Anatomiæ, Phijſiologiæ et Artis obſtetriciæ Profeſſor, te Amſterdam*, — den 1 Mey 1802.

Digitized by Google

ADRIAAN VAN DEN ENDE, *Lector in de proefondervindelijke Natuurkunde bij Teijlers ſtichting, te Haarlem*, verkoren den 1 Mey 1802.

A. F. FOURCROY, *Profeſſeur en Chemie, te Parijs*, — den 1 Mey 1802.

J. F. DE JACQUIN, *Chemiæ & Botanices Profeſſor, te Weenen*, — den 1 Mey 1802.

MATTHIAS SIEGENBEEK, *Profeſſor in de Nederduitſche Taalkunde, te Leyden*, — den 21 Mey 1803.

A. VAN BEMMELEN, *Philoſ. Doctor en Lector in de Wis- Natuur- en Sterrekunde, te Delft*, — den 21 Mey 1803.

J. CH. B. BERNARD, *Med. Doctor, te Haarlem*, — den 21 Mey 1803.

J. H. ONDERDEWYNGAARD CANZIUS, *te Delft*, — den 21 Mey 1803.

C. HAUY, *Profeſſeur de Mineralogie, au Muſeum d'Hiſtoire Naturelle, te Parijs*, — den 21 Mey 1803.

E. GEOFFROY, *Profeſſeur de Zoölogie, au Muſeum d'Histoire Naturelle, te Parijs*, — den 21 Mey 1803.

ABRAHAM GOTLLOB WERNER, *Profeſſor in de Mineralogie, te Freyberg in Saxe*, — den 21 Mey 1803.

EM. DEVELEY, *Profeſſeur de Mathematiques, te Lauſanne*, — den 21 Mey 1803.

JOHAN LORENZ BOCKMAN, *Phyſices Profeſſor te Carlsruhe*, — den 21 Mey 1803.

FERDINAND WURZER, *Phyſices Experimentalis et Chemiæ Profeſſor, te Bonn*, — den 21 Mey 1803.

JAN LODEWYK ERB, *Ancien Profeſſeur d'Economie Politique, te Heidelberg*, — den 21 Mey 1803.

F. F. F. CHLADNI, *Philoſ et Juris. U. Doctor te Wurtemberg*, — den 21 Mey 1803.

. . . . PARROT, *Profesſor in de Proefondervindelijke Natuurkunde, te Dorpat in Rusland*, verkoren — den 26 Mey 1804.

L. W. GILBERT, *Profesſor in de Natuur- en Scheikunde, te Halle*, — den 26 Mey 1804.

D. J ROMER, *Profesſor in de Kruidkunde, te Zurich*, — den 26 Mey 1804.

W. L A MATTHIÆ, *Profesſor en Bergraad te Blankenburg*. — den 26 Mey 1804.

JOAN CALKOEN, *te Amſterdam*, — den 26 May 1804

ADOLF DANKELMAN, *Onderkoopman te Batavia*, — den 26 Mey 1804.

JACOBUS PUYN, *Heel- en Stads Vroedmeester te Haarlem*, — den 26 Mey 1804.

THOMAS JEFFERSON, *Preſident der Noord Americaanſche Staten, en van de Philoſophical Society te Philadelphia*, — den 22 Junij 1805.

JOHN ADAMS, *Oud Preſident der Noord-Americaanſche Staten*, — den 22 Junij 1805.

JOHN VAUGHAN, *Med. Doct. Theſaurier van de Philoſophical Society te Philadelphia*, — den 22 Junij 1805.

JOHN REDMAN COXE, *Med. Doct. Secretaris van de Philoſophical Society te Philadelphia*, — den 22 Junij 1805.

B. NIEUHOF, *A. L. M. Philoſ. Doct. Philoſ. & Matheſeos Profeſſor, te Harderwijk* — den 22 Junij 1805.

CHRISTIAAN ALLARDI, *Med. Doct. Chemiæ, Botanices & Medicinæ Practicæ Profeſſor, te Franeker*, — den 22 Junij 1805.

P. J.

P. J. VAN MAANEN, *Med. Doct. Medic Theoret. Anatomes, Chirurgiæ, & Artis Obſtetriciæ Profeſſor, te Harderwijk* — den 22 Junij 1805.

C. G. C. REINWARDT, *A. L. M. Phil. Doct. Chem. Botanic. & Histor. Naturalis Profeſſor, te Harderwijk*, — den 22 Junij 1805.

JOANNES WILLMET, *A. L. M. Phil. Doct. Linguarum & Antiquitatum Orientalium & Hermeneuticæ ſacrae Profeſſor, te Amſterdam*, — den 22 Junij 1805.

J. A. UILKENS, *A. L. M. Philoſ. Doctor en Predikant te Eenrum, bij Groningen*, — den 22 Junij 1805.

IN.

. . . . PARROT, *Profesſor in de Proefondervindelijke Natuurkunde, te Dorpat in Rusland*, verkoren — den 26 Mey 1804.

L. W GILBERT, *Profesſor in de Natuur- en Scheikunde, te Halle*, — den 26 Mey 1804.

D. J ROMER, *Profesſor in de Kruidkunde, te Zurich*, — den 26 Mey 1804.

W. L A MATTHIÆ, *Profesſor en Bergraad te Blankenburg*. — den 26 Mey 1804.

JOAN CALKOEN, *te Amſterdam*, — den 26 May 1804

ADOLF DANKELMAN, *Onderkoopman te Batavia*, — den 26 Mey 1804.

JACOBUS PUYN, *Heel- en Stads Vroedmeester te Haarlem*, — den 26 Mey 1804.

THOMAS JEFFERSON, *Preſident der Noord Americaanſche Staten, en van de Philoſophical Society te Philadelphia*, — den 22 Junij 1805.

JOHN ADAMS, *Oud Preſident der Noord-Americaanſche Staten*, — den 22 Junij 1805.

JOHN VAUGHAN, *Med. Doct. Theſaurier van de Philoſophical Society te Philadelphia*, — den 22 Junij 1805.

JOHN REDMAN COXE, *Med. Doct. Secretaris van de Philoſophical Society te Philadelphia*, — den 22 Junij 1805.

B. NIEUHOF, *A. L. M. Philoſ. Doct. Philoſ. & Matheſeos Profeſſor, te Harderwijk* — den 22 Junij 1805.

CHRISTIAAN ALLARDI, *Med. Doct. Chemiæ, Botanices & Medicinæ Practicæ Profeſſor Franeker*, — den 22 Junij 1805.

P. J. VAN MAANEN. *Med. Doct. Medic. Theoret. Anatomes. Chirurgiæ, & Artis Obstetriciæ professor, te Harderwijk* — den 22 Mei 1805.

C. G. C. REINWARDT. *A. L. M. Phil. Doct. Chem. Botanic. & Histor. Naturalis Professor, te Harderwijk*, — den 2 Junij 1805.

T. HANNES WILLMET. *A. L. M. Phil. Doct. Linguarum & Antiquitatum Orientalium & Interpretationis Sacræ Professor, te Amsterdam*, — den 22 Junij 1805.

J. A. LULKENS, *A. L. M. Philos. Doctor en Professor te Leeuwarden, bij Groningen*, — den 2 Julij 1805.

Digitized by Google

INHOUD.

Verhandeling over de Natuurkennis van het Vuur en over de daar op gegronde Spaarzame Stookkonst, door JEAN JOSEPH PRECHTL, *bladz.* 1

Waarneming van eene zeer zonderlinge Overeenkomst van Tweelingen, Meisjes, door J. BODEL. —— 339

Beschrijving van de *Amaryllis Gigantea*, door M. VAN MARUM. —— 345

TER

VERHANDELING

TER BEANTWOORDING DER

VRAGE:

„ *Welke zijn de grondregels der Natuurkennis*
„ *van het vuur betreffende de voortbrenging,*
„ *mededeeling en inſluiting van hitte of warm-*
„ *te, die behooren gekend te worden om te*
„ *kunnen beoordeelen, op wat wijze men van*
„ *de brandſtoffen ter verhitting in verſchillen-*
„ *de gevallen het voordeeligst gebruik kan ma-*
„ *ken: — en hoe zoude men, volgens die grond-*
„ *beginſels, de vuurhaarden tot verwarming*
„ *van kamers en de fornuizen in de keukens*
„ *kunnen verbeteren, ten einde de bij ons ge-*
„ *bruikelijke brandſtoffen zoo veel mogelijk te*
„ *beſparen?*"

DOOR

JEAN JOSEPH PRECHTL,

te Brünn in Moravie.

waaraan door de Maatſchappij, den 22 Junij 1805, de gouden Eerprijs is toegewezen.

Digitized by Google

VOORBERIGT.

De verſpilling der brandſtoffen, welke, als zijnde in eene verbazende hoeveelheid over geheel den aardbodem verſpreid, voor de eerſte behoeften, die het luchtsgeſtel en de gewoonte hadden doen geboren worden, ten eeuwigen dage toereikend ſchenen, is door nieuwe behoeften, meerdere bevolking en het bezigen der brandſtoffen tot andere einden, dan ter verhitting, zoo zeer toegenomen, dat men voor het toekomſtig gebrek aan dezelve is begonnen bezorgd te worden. Deze bezorgdheid heeft eene nieuwe konst voortgebragt, de konst namelijk, om de brandſtoffen met de meest mogelijke ſpaarzaamheid en bedachtzaamheid te behandelen, en ze niet dan met de meest mogelijke ſpaarzaamheid ter verhitting te bezigen.

Deze konst ſplitst zich dus in tweeën. Deels bepaalt zij zich tot het kennen der gepaste behandeling van de brandſtoffen,

inzonderheid van het hout, ten aanzien van deszelfs aankweking, vermeerdering, voorkoming van deszelfs onnutte verſpilling en zoo voorts, en maakt in dit opzigt eene afzonderlijke tak der Landhuishoudkunde uit. Deels vormt zij eigenlijk eene nieuwe en van de zoo even omſchrevene geheel onafhankelijke konst, omvattende de kennis der meest mogelijke ſpaarzame behandeling der voorhanden zijnde brandſtoffen ter voortbrenging van warmte, en draagt in dit opzigt in het bijzonder den naam van konst, om de brandſtof te beſparen of *Brandſtoffpaarkonst.*

Een zamenſtel der Brandſtoffpaarkonst behelst dus eene, op de grondſtellingen betreffende het branden en verwarmen in het algemeen rustende, aanwijzing, om de brandſtoffen in de verſchillende gevallen ter verhitting en verwarming met de meest mogelijke ſpaarzaamheid te bezigen; bij welke aanwijzing derhalve het theoretiſche den grondſlag van het praktiſche uitmaakt. In het algemeen beſtaat het zamenſtel eener konst in de afleiding harer regelen en handgrepen uit wetenſchappelijke grondſtellingen.

De

De vraag, welke door de lofwaardige Maatſchappij der wetenſchappen te Haarlem is uitgeſchreven, kan dus, wat het wezenlijke betreft, alleen door een zamenſtel der Brandſtoffpaarkonst, beandwoording en oplosſing vinden.

Men zou het oogmerk dezer Verhandeling uit het oog verliezen, wanneer men in het praktisch gedeelte van dezelve de modellen van alle bekende inrigtingen, ter beſparing der brandſtoffen, meende te zullen beſchreven vinden; de grondſtellingen zoo wel als de dadelijk opgegeven modellen zijn in dier voege voorgedragen en beſchreven, dat daarnaar niet alleen menigerlei nieuwe veranderingen zamengeſteld, maar ook die, welke reeds voorhanden, doch kortheidshalve niet aangevoerd zijn, verklaard en beoordeeld kunnen worden.

EERSTE AFDEELING.

VAN DE WARMTESTOF.

EERSTE HOOFDSTUK.

VAN DEN AARD DER WARMTESTOF.

§. 1.

De gewaarwordingen van warmte en licht leeren ons, dat 'er iets beſtaat, het welk bij deze gewaarwordingen ten grondſlag liggen moet. Bij alle verbrandingen vernieuwen zich deze gewaarwordingen; en dus moet bij het verbranden der ligchamen zelve dat gene, wat die gewaarwordingen in ons verwekt, of, met andere woorden, de oorzaak van warmte en licht zelve, werkzaam wezen. Daar deze oorzaak derhalve in ſtaat is om op ons gevoel of gewaarwordingsvermogen te werken; daar zij de gedaante der ligchamen in het algemeen zeer aanmerkelijk verandert, en, zonder dat 'er juist eene gewone verbranding plaats heeft, op menigerlei andere wijzen op de ligchamen werkt; daar hare wijze van wer-

king door de verſcheidenheid der ligcha-men zelve verandering ondergaat, en deze wijze van werking zelve aan de ruimte en derzelver toevallige geſchapenheid gebonden is; zoo ſchijnt zij een eigenaardig op zich zelve beſtaand wezen te zijn, dat, als in ſtaat om op de ligchamen te werken, en vatbaar, om door ligchamen in hare werking gewijzigd te worden, bij gevolg zelve een ligchaam is.

§. 2.

Stelt men zich onder dit ligchaam eene bij uitſtek ligte, en bij uitſtek veerkrachtige vloeiſtof voor, welke bij hare groote neiging, om zich met de ſtof verbonden te houden, zich op de menigvuldigſte wijzen met de ligchamen verbindt, dezelve naar de bijzondere omſtandigheden meer of minder gemakkelijk doordringt, zich, even als elke andere vloeiſtof, ſteeds in evenwigt zoekt te houden, maar met opzigt tot hare wijze van werking naar de geſchapenheid der ligchamen, met welken zij zich verbindt, zelve voor verſchillende wijzigingen vatbaar is; dan heeft men door deze voorſtelling eene tamelijk bevattelijke verklaring

en zinnelijk waar begrip van de wijzen, waarop die oorzaak van warmte en licht werkt. Noemt men deze vloeiſtof met eenen haar kenmerkende naam *Warmteſtof*, als de ſtoffelijke oorzaak onzer gewaarwordingen van warmte en derzelver graden; dan ontwijkt men daar door te gelijk menige uitdrukkingen zonder zin of ſlot, welken de natuurkundige niet vermijden kan, wanneer hij zich naar het ſpraakgebruik ſchikt, waarin warmte, hitte en koude uitdrukkingen zijn, die te gelijk werking en oorzaak aanduiden; en wanneer hij, om zijne denkbeelden duidelijker te maken, eene voelbare warmte en eene verborgene warmte aanneemt, even als of 'er, gelijk GIRTANNER aanmerkt, eene niet voelbare gewaarwording of eene niet warme warmte zijn konde.

§. 3.

Of nu de warmteſtof wezenlijk zulk eene vloeiſtof zij, dan of eene bloote kracht, eene bloote wijziging der wijze, waarop de kleinſte deelen der ſtof werken, eene werkzaamheid van de grondkracht der ſtof in het algemeen de oorzaak der warmte zij,

zij, dit heeft op de natuurkundige navorſchingen omtrent dezelven geenen invloed: al ware de oorzaak dezer warmte ook wezenlijk niets anders, dan eene wijziging van de algemeene aantrekkingskracht der ſtof, zoo dat de vermindering dezer kracht met de ophooping der warmteſtof, en de vermeerdering dier kracht met de afwering der warmteſtof gelijke werkingen in de ligchamen te weeg bragten; dan had echter deze wijze van zich de zaak voorteſtellen, niettegenſtaande zich hier bij veele zaken verre weg ligter verklaren laaten, boven de anderen, wegens gemis van een hulpmiddel, dat rede van de zaak geeft, zoo vele zwarigheden, dat zij vaak de verklaringen eer ingewikkelder dan duidelijker maken zou. Buitendien kunnen wij door eene zaak, tot welker kennis ons, uit hoofde van den aard van ons bevattingsvermogen, de toegang geſloten is, niet opklimmen tot de kennis van verſchijnſelen. De vereischtens, welken wij aan het denkbeeld van warmteſtof hechten, paſsen 'er voor het overige ook op, al houdt men zelfs de warmteſtof voor niets anders, dan voor eene bijzondere wijze, waarop de kleinſte deelen der ſtof werken.

Mogt het, bij voorbeeld, volgens de eene wijze van zich de zaak voorteſtellen heeten: de warmteſtof is door het geheele wereldruim verſpreid; dan heette het volgens de andere: die ruimte is met de kleinſte deelen der ſtof zoodanig opgevuld, dat zij alleen door hunne terugſtootende kracht op elkander werkzaam zijn. Daar intusſchen, bij de eene wijze van zich de zaak voorteſtellen, de oorzaak der warmte als eene bloote kracht, bij de andere daarentegen als eene ſtof wordt aangemerkt; daar het verder niet onmogelijk is, dat de oorzaak der warmte wezenlijk niets dan eene bloote kracht zij; zoo is het voor natuurkundige navorſchingen van dat ſoort voordeelig, de zwaarte der warmteſtof nooit in aanmerking te nemen, of ze volgens onze wetten van zwaartekracht voor volſtrekt ligt te houden; en dus te ſtellen: dat zij zich ten eenenmale ſchikt naar de ſoortgelijke zwaarte van het ligchaam, met welk zij verbonden is.

§. 4.

Niet alle warmte is met licht, noch alle licht met warmte verbonden. Dan, daar de-

deze verſchijnſelen, even als alle andere verſchijnſelen van het licht, zich door de wijze van werking der warmteſtof zeer natuurlijk laten verklaren, (*) zoo is het overtollig buitendien eene lichtſtof aantenemen. De groote veerkracht der warmteſtof ſtelt haar in ſtaat, om eene aan haar medegedeelde beweging met groote ſnelheid door eene groote ruimte voortteplanten; en gelijk een geluid in de lucht binnen een bepaalden tijd eene zekere ruimte doorloopt, zoo zou de ſnelheid van het licht naar die mate grooter zijn, als de warmteſtof zelve de lucht in veerkracht en digtheid overtreft. Deze mededeeling van beweging, welke veroorzaakt, dat de warmteſtof zich met die ſnelheid uitbreidt, waardoor zij geſchikt wordt de gewaarwording van licht voort te brengen, kan op tweederlei wijze geſchieden.

Vooreerst, wanneer de warmteſtof, die in een ligchaam opëen gehoopt en beſloten is, op eens vrij wordt, en zich uit kracht harer groote veerkracht ſneller in de verte uitbreidt, dan zij door de rondom gelegen lig-

(*) Zie beneden § 33.

ligchamen kan worden opgenomen. Ten tweeden, wanneer zij in haren natuurlijken ſtaat, waarin zij zich misſchien door het geheele wereldſtelſel verſpreid bevindt, door een of ander ligchaam in eene, met haren aard pasſende, trillende beweging gebragt wordt. Dit ſchijnt het geval te zijn met het lichten van alle groote wereldligchamen. Het zonnelicht, zoo wel als het licht der vaste ſterren, is de warmteſtof, door derzelver omwenteling ſnel in beweging gebragt, zoo als het licht op onze aarde de warmteſtof is, die in haren gebonden ſtaat uit de ligchamen ſnel uitſtroomt.

Daar de warmteſtof zich met de haar omringende ligchamen ſnel tracht te verbinden, zoo is het duidelijk, dat zij zich alleen in zoo verre als licht vertoonen kan, als de ſnelheid harer beweging grooter is, dan de aantrekkingskracht, welke de rondom gelegen ligchamen op haar oefenen. Daaruit laat zich de wijze opmaken, waarop het licht zich voortplant. In het luchtledige namelijk geſchiedt de voortplanting van het licht met eenparige beweging, dewijl de uitzettingskracht van de warmteſtof, die zich in de gedaante van licht voorwaards

waards beweegt, door geene kracht tegengewerkt wordt; maar in eene ruimte, die met ſtof opgevuld is, geſchiedt de beweging van het licht met eene eenparig vertraagde beweging, dewijl de verwandſchap der warmteſtof tot de ſtof, of hare neiging om zich met dezelve te verbinden, elk oogenblik tijds tegen de kracht harer beweging inwerkt. Noemt men de kracht, door middel van welke de warmteſtof zich als licht vertoont, en welke van de ſnelheid harer beweging afhangt, de ſtraalgevende kracht; dan ſtaat deze ſtraalgevende kracht in eene omgekeerde rede van de aantrekkingskracht der ligchamen tot de warmteſtof, en in eene regte rede harer digtheid. Wordt de ſtraalgevende kracht door de aantrekkingskracht der ligchamen tot de warmteſtof geheel vernietigd, dan ontſtaat 'er warmte zonder licht; werkt daarentegen de ſtraalgevende kracht, zonder door deze aantrekkingskracht in het allerminst te worden tegengegaan, dan ontſtaat 'er licht zonder eenige warmte; welk echter op de oppervlakte van onzen aardbol, waar allerwegen ſtof voorhanden is, nooit volkomen het geval kan zijn; wordt zij meer of minder

te.

tegengegaan, dan ontſtaat 'er bij het licht eene meerdere of mindere warmte.

Daar bij de natuurlijke ontbinding der warmteſtof (niet in de gedaante van licht) tegen het aantrekkend vermogen der nabij gelegen ligchamen, geene kracht inwerkt, zoo volgt daaruit, dat het licht niet in die mate verwarmende is, als warmte zonder licht, dewijl bij het licht deszelfs ſtraalgevende kracht tegen de neiging der ligchamen, om de warmteſtof optenemen, tegenwerkt. De ondervinding bevestigt dit, en ſchoon de zonneſtralen door de werking hunner vertraagde beweging eene menigte warmteſtof aan den dampkring afgeven; zoo is de hitte echter nooit drukkender, dan wanneer in den zomer bij het plotsling ontſtaan van groote wolken ter zelfder tijd, zonder licht, eene menigte warmteſtof vrij wordt, welke te voren in het watergas, of *gas hydrogene* beſloten was.

De zonneſtralen zijn dus eigenlijk alleen verwarmend, wanneer zij zich met de ſtof der ligchaamen verbinden; dewijl deze ſtof hen, door het vernietigen van derzelver ſtraalgevende kracht, als warmteſtof opneemt en dan aan de andere ligchamen mededeelt.

Men

Men ziet ligtelijk, dat men, bij deze verklaring der lichtverſchijnſelen, geenzins de theorie van NEWTON, maar wel die van EULER te volgen heeft.

§ 5

De warmteſtof heeft eene zoo groote verwandſchap tot de deelen der ligchamen, dat zij in de nabijheid der ſtof niet eigenlijk vrij, geheel op zich zelve, of zonder met ſtof verbonden te zijn, ſchijnt te kunnen beſtaan. Op de aarde is de warmteſtof op de menigvuldigſte, van hare verwandſchap tot de ligchamen en van de geſchapenheid der ligchamen zelve afhangelijke wijzen met de ligchamen verbonden, maar daarin in haren vrijſten ſtaat zelfs altijd, uit hoofde der drukking van den dampkring en der verwandſchap van de ſtof, zamengedrukt. De geſteldheid der warmteſtof — hare digtheid namelijk en veerkracht — ſtaat dus met de opëenhooping der warmteſtof in evenredigheid. Waar veel ſtof is, daar is de warmteſtof in een meer verdigten ſtaat; waar minder ſtof is, daar is zij zelve minder opëengehoopt,

hoopt, en bij de verwijdering van alle mogelijke ſtof, wanneer dit hier of daar geheel het geval zijn kan, is zij in hare natuurlijke veerkracht.

Van daar is de warmteſtof om de aarde als het ware opëengehoopt, en neemt hare digtheid af, naar mate zij zich van den aardbodem verwijdert. Om die rede is het op de toppen der bergen, waar de lucht aanmerkelijk ijler is, kouder dan in de vlakten; want daar de zonneſtralen als licht geene warmte geven, maar alleen in zoo verre verwarmende zijn, als zij door de ligchamen, die hen opnemen, hunne gedaante als licht verliezen, en daardoor dezelven warmteſtof toevoeren, welke echter aanſtonds weder in de omringende ijlere warmteſtof verdeeld raakt, zonder door dezen aanwas eene verdigting van dezelven te veroorzaken; zoo ondergaan alle ligchamen, die uit de benedenſte lichtlagen derwaards komen, eene verkoeling, daar zij de overmaat hunner natuurlijke warmteſtof tegen die, welke hen omgeeft en ijler is, verliezen.

Het afnemen van de verwarmende eigenſchap der zonneſtralen ſtaat bij gevolg met het afnemen van de digtheid der lucht in even-

evenredigheid: bij eenen tweemaal zoo hoogen dampkring zou de aarde verbranden; bij eenen half zoo hoogen zou zij een ijsklomp zijn. Hieruit ziet men, dat de ſtarrekundige berekeningen omtrent de geſchapenheid van het luchtgeſtel der dwaalſtarren op onzekere veronderſtellingen rusten: een bepaalde dampkring kan Jupiter zoo warm maken, als Venus, en Merkurius kan kouder zijn, dan Uranus, dewijl wij derzelver dampkringen niet kennen. Hieruit volgt al verder, dat men de hoogte van onzen dampkring niet nauwkeurig kan bepalen; maar dat deszelfs, met zijne hoogte afnemende, digtheid in eene oneindige progresſie afneemt, waardoor zij zich ſluit aan de ſtof, die in het wereldruim voorhanden is, of aan de warmteſtof, welke daar in hare natuurlijke veerkracht aanwezig is.

Eene wolk, die zich op eene aanmerkelijke hoogte bevindt, kan zelve zeer verwarmd worden, en de nabijgelegen lucht aanmerkelijk verwarmen, wanneer zij digt genoeg is, om de lichtſtralen, die door haar henengaan, in warmteſtof te veranderen, terwijl het onmiddelijk onder dezelve zeer koud kan zijn.

Dat gedeelte der zonneſtralen, welk wegens de oppervlakte der aarde niet door vernie-

tiging der ſtraalgevende kracht warmte kon voortbrengen, gaat weder in den dampkring terug, en geeft daar nog geheel en al zijne warmteſtof af, daar zijne ſnelheid buitendien reeds veel is vertraagd geworden. Hoe meer dus een ligchaam geſchikt is, om de lichtſtralen terug te kaatzen, of hoe minder het in ſtaat is derzelver ſtraalgevende kracht tegentegaan, des te minder wordt het zelve verwarmd, en omgekeerd. Vandaar worden de glanſende ligchamen door het zonnelicht moeijelijker verwarmd, dan minder glansrijke, en onder ligchamen van hetzelfde ſoort worden die genen ſneller verwarmd, welke eene donkerder kleur hebben. Hieruit ziet men, dat de luchtsgeſteldheid van een land voornamelijk afhangt van de eigenſchap van deszelfs grond, om de lichtſtralen meer of minder terug te kaatzen.

TWEE-

Digitized by Google

TWEEDE HOOFDSTUK.

VAN DE VERANDERINGEN, WELKE DE WARMTESTOF DOOR DE LIGCHAMEN ONDERGAAT.

§. 6.

Zelfs in den vrijſten ſtaat is de warmteſtof op de aarde in eenen verdigten of zamengedrukten toeſtand. Indien de grenzen bekend waren, buiten welken de lucht geene veerkracht meer heeft, of, hetgeen hetzelfde is, hoe groot de ruimte is, door welke zich de lucht uitbreidt, wanneer ze aan zich zelve geheel is overgelaten; dan zou men misſchien daarnaar de natuurlijke veerkracht en digtheid der warmteſtof berekenen kunnen. In dezen ſtaat kan zich echter de warmteſtof op de oppervlakte van onzen aardbol zelfs in het luchtledige niet bevinden; dewijl niet aan de warmteſtof, even als aan de lucht, de toegang tot eene beſloten ruimte kan belet worden; maar zij zich, overeenkomſtig met hare veerkracht, altijd zoekt uittebreiden, zoodra het de wijze, waarop de ligchamen werken,

toelaat. Hadden derhalve de onderſcheiden ligchamen op de oppervlakte der aarde niet menigerlei eigenſchappen met opzigt tot de wijze, waarop zij op de warmteſtof werken, dan zou deze door alle ligchamen in hare, door den dampkring bepaalde, veerkracht en digtheid verbreid zijn, en alleen dan warmte of licht voortbrengen, wanneer in deze gelijke verbreiding ergens eene ongelijkheid ontſtond, even als elk ligchaam juist denzelfden graad van verwarming vordert, om dezelfde temperatuur te behouden.

Dat dit laatſte het geval niet is, leert de dagelijkſche ondervinding, en de tafelen van de ſoortelijke warmte der ligchamen geven er even zoo vele bewijzen van. Daaruit volgt, dat, ſchoon elk ligchaam eene neiging heeft, om zich met de warmteſtof te verbinden, de graad dezer verwandſchap bij verſchillende ligchamen echter zeer verſchillend is. Eenige ligchamen hebben ook eene grootere vatbaarheid om warmteſtof optenemen, of bevatten bij gelijken inhoud en temperatuur eene grootere hoeveelheid warmteſtof, dan anderen. Deze eigenſchap van een ligchaam, om eene zekere hoeveelheid warmteſtof optenemen, om bij gelijken inhoud met een ander ligchaam

de-

dezelfde temperatuur te verkrijgen, noemt men deszelfs *vatbaarheid* of *capaciteit*. Deze vatbaarheid of capaciteit ſtaat ook met de hoeveelheid der warmteſtof, welke het ligchaam bij eene zekere temperatuur in vergelijking met een ander bevat, in evenredigheid. Noemt men nu de evenredigheid tuſſchen de hoeveelheid van warmteſtof, welke gevorderd wordt, om de temperatuur van een ligchaam in vergelijking met een ander van gelijken inhoud even veel graden te verhoogen, deszelfs *ſoortelijke warmte*, dan ſtaat de ſoortelijke warmte van een ligchaam in gelijke evenredigheid met deszelfs capaciteit.

Zullen derhalve twee ongelijkſoortige ligchamen met dezelfde hoeveelheid warmteſtof verbonden worden, dan zal de temperatuur van dat ligchaam hooger zijn, welk de geringere ſoortelijke warmte heeft, en omgekeerd. Staat b. v. de ſoortelijke warmte van het eene ligchaam tot die van het andere, als 1 tot 2, en wordt aan beide ligchamen dezelfde hoeveelheid warmteſtof toegevoerd, dan zal de temperatuur van het eerſte ligchaam tweemaal grooter zijn, dan die van het tweede; maar hebben zij gelijke temperatuur, dan

moet het tweede ligchaam tweemaal zoo veel warmteſtof toegevoerd worden, dan het eerſte.

§. 7.

Wanneer dus b. v. een pond ijzer bij gelijke temperatuur tweemaal zoo veel warmteſtof bevat, dan een pond ſpiesglans; dan moeten in het ijzer of meerdere deelen zijn, in ſtaat om op de warmteſtof te werken, of de warmteſtof moet in hetzelve meer verdigt zijn. Uit geen eene proef blijkt de waarſchijnlijkheid van het laatſte. Maar is het eerſte waar; dan moeten de deeltjes van het ijzer over het geheel zich zelve onmiddelijk des te minder aanraken, hoe meer zij in ſtaat zijn met de warmteſtof in aanraking te komen. Het ijzer is dus volſtrekt poreuſer dan het ſpiesglans, ſchoon betrekkelijk digter, dan hetzelve. De kleinſte deeltjes van een ligchaam kunnen door eene eenparige werking hunner wederzijdſche aantrekkingskrachten zulk eene ſtelling tegen elkander verkrijgen, dat er bijna even zoo vele tuſſchenruimten, als kleinſte deeltjes in het ligchaam voorhanden zijn, waardoor derhalve elk deel met de warmteſtof in aanraking komt, zonder dat

er

er in zulk een ligchaam, om dat de veerkracht der warmteſtof, die er mede in aanraking komt, de aantrekkingskrachten der deeltjes tot elkander nog niet overtreft, juist een vloeibaar ligchaam aanwezig is. Maar zijn er in een ligchaam door de grootere ongelijkſoortigheid van de wijze, waarop de deelen op elkander werken, veel minder tusſchenruimten dan ligchamelijke deeltjes voorhanden, dewijl er in dit geval meer deelen met elkander in onmiddeliike aanraking zijn; dan zou de warmteſtof veel minder punten van aanraking, en *bijgevolg* het ligchaam zelve veel mindere capaciteit hebben, dan het vorige. Daarenboven is het niet uitgemaakt, of dit of gene ſoortelijk zwaarder zij, dan het andere. Noemt men de ligchamen van de eerſte ſoort volſtrekt poreuſe, en die van de tweede ſoort betrekkelijk poreuſe ligchamen; dan hebben de betrekkelijk poreuſe ligchamen eene grootere digtheid en meer ſoortelijke zwaarte, zoodra de tusſchenruimten van het eerſte niet grooter zijn, dan die van het laatſte; gelijk dit het geval met de metalen is, welken om die reden ook geene groote ſoortelijke warmte hebben. Zijn daarentegen de tusſchenruimten der volſtrekt po-

reuſe ligchamen veel kleiner, dan die der betrekkelijk poreuſe; dan zijn de volſtrekt poreuſe ligchamen ſoortelijk zwaarder, dan de laatſten. De digtheid der betrekkelijk poreuſe ligchamen neemt toe met de evenredigheid van de hoeveelheid der deelen tot die der poren. Deze poreusheid der ligchamen, welke eene uitwerking der dynamiſche krachten der kleinſte deelen van de ligchamen is, moet men niet met derzelver zigtbare en uitwendige poreusheid verwarren, welke de uitwerking is der mechaniſche wijze, waarop de kleine, reeds door dynamiſche krachten gevormde, ligchaamtjes op elkander werken.

De ſoortelijke warmte van een ligchaam ſtaat dus met deszelfs volſtrekte poreusheid in eene regte, en met deszelfs betrekkelijke poreusheid in eene omgekeerde rede; en daar deze poreusheid eene uitwerking is der gelijkſoortige wijze, waarop de kleinſte deeltjes van dat ligchaam werken; zoo heeft een ligchaam eene zooveel grootere ſoortelijke warmte, hoe gelijkſoortiger de werking der dynamiſche krachten zijner deelen is. Met opzigt tot de gelijkheid der ligchamen in ſtof maken dus de luchtſoorten en de metalen de beide uiterſten uit.

De

De ligchamen onderſcheiden zich dus niet naar de ſtof, maar alleen naar de gedaante van dezelve. Is men in ſtaat, naar goedvinden, de evenredigheid der deelen van een ligchaam tot deszelfs tusſchenruimten zoo wel naar grootte als menigte te veranderen, dan kan men een ligchaam in een ander veranderen. Bij de verandering van vloeibare ligchamen in vaste en van vaste in vloeibare verandert alleen de grootte der tusſchenruimte.

§. 8.

Dat de warmteſtof, die in de ligchamen uit kracht van derzelver capaciteit opgenomen is, met die van buiten niet altijd gelijke digtheid heeft, maar dat hare geſteldheid voornamelijk afhangt van de wijze, waarop de deeltjes der ligchamen, die ze inſluiten, op elkander werken, ſchijnt op goede gronden en door de ondervinding uitgemaakt.

In alle vloeibare ligchamen moet de warmteſtof in een digteren ſtaat voorhanden zijn, dan in de vaste, dewijl anders die kracht, welke de deelen der ligchamen buiten hunne eigene aantrekkingskracht brengt, door de gelijkheid der van buiten tegenwerkende kracht,

namelijk der warmteſtof, die buiten de ligchamen is, en die bij gelijke digtheid even veerkrachtig is, opgeheven moest worden en bij gevolg het ligchaam niet vloeibaar zijn kon.

Wanneer volgens CRAWFORD de volſtrekte hoeveelheid der warmteſtof, die in het water voorhanden is, 1500 graden beneden 32° van Fahrenheit bedraagt, of nauwkeuriger, volgens de proeven met den Warmtemeter, een pond water op 0° van Reaumur zooveel warmteſtof bevat, als noodig is, om 12 ℔ 5 oncen ijs te ſmelten; dan bevatten 24,687 kubiek duimen water op 0° Reaum. even veel warmteſtof, als 1,9725 kubiekvoeten zuurſtofgaf, en als 5,7563 kubiekvoeten waterſtofgas.

Bij gevolg is de warmteſtof in één pond water op 0° Reaumur 138,0678 maal meer verdigt, dan in het zuurſtofgas, en 402,7712 maal meer verdigt, dan in het waterſtofgas, de geringe hoeveelheid der water- en zuurſtof in het waterſtof- en zuurſtofgas daarbij in berekening gebragt zijnde. (*)

Zoo-

(*) Door bekende berekeningen vindt men de ſoortelijke zwaarte der zuurſtof in het zwavelzuur = 1,90276. In het roode half-loodzuur wordt dit getal eenigzins groo-

§. 9.

Zoodra een ligchaam in gas overgaat, wordt door deze verbinding met de warmteſtof en door deze vergrooting van deszelfs capaciteit zijne verwandſchap tot andere ligchamen groo-

ten-

grooter bevonden, dewijl in dit halfzuur waarſchijnlijk een weinig koolſtof van het lood in de zuurſtof is overgegaan, waardoor de ſoortelijke zwaarte van het lood geringer wordt, dan die, welke men, ingevolge van gedane proeven, aan hetzelve in den metaalſtaat toekent, en dewijl bij gevolg, in de berekening, de ſoortelijke zwaarte der zuurſtof wat grooter moet uitvallen. Volgens deze ſoortelijke zwaarte der zuurſtof bevindt men die der waterſtof in het water =0,27110, de ſoortelijke zwaarte der koolſtof in de boomolie =2,96730. Dat de koolſtof veel zwaarder, dan water is, ſcheen reeds de grootere ſoortelijke zwaarte der verkoolde ligchamen aantewijzen. Deze berekeningen ſtemmen met de, door proeven gevondene, ſoortelijke zwaarten van onderſcheiden ligchamen vrij wel overeen. Men bevindt, aangenomen, dat de opgegeven ſoortelijke zwaarte der koolſtof naauwkeurig is, de ſoortelijke zwaarte der waterſtof in de alcokol =0,22406, de ſoortelijke zwaarte der waterſtof in de was =0,27028. Dien ten gevolge zou de hoeveelheid der waterſtof in één kubiekvoet waterſtofgas zijn =0,63814 kubiekduim, en die van het zuurſtofgas in één kubiekvoet zuurſtofgas =1,21770 kubiekduim.

tendeels opgeheven; en omgekeerd wordt deze verwandſchap weder herſteld, wanneer deze ligchamen hunnen gasvormigen ſtaat verliezen. Hetzelfde vindt ook trapsgewijze plaats. Zoo wordt de verwandſchap der zuurſtof tot de waterſtof opgeheven, wanneer beiden zich in den gasvormigen ſtaat bevinden, en alleen bij verhoogde temperatuur wordt derzelver verwandſchap door het verlies der warmteſtof weder werkzaam. Wanneer de zuurſtof zich met koolſtof verbindt, dan vermindert hare verwandſchap tot de warmteſtof zoo veel, als er deelen van dezelve door de koolſtof gebonden worden; van daar bevat het koolſtof zuurgas, of *gas acide carbonique*, eene veel geringere hoeveelheid van warmteſtof, dan het zuurſtofgas. Wanneer het waterſtofgas phosphorus, zwavel of kool of zwavel en phosphorus tevens opgelost bevat, dan zijn eenige deelen der waterſtof door deze ligchamen gebonden, en daardoor is hare verwandſchap tot de warmteſtof in dezelfde evenredigheid afgenomen. Hiernaar laat zich in het algemeen de ſtelling opmaken, dat eene gasſoort, welker grondſtof uit eenvoudige ligchamen zamengeſteld is, des te minder koolſtof bevat, hoe grooter deszelfs ſoortelijke zwaarte is, of

dat

dat de ſoortelijke warmte dezer gasſoorten met derzelver ſoortelijke zwaarte in eene omgekeerde rede ſtaat.

§. 10.

Niet alleen in de vloeibare, maar ook in de vaste ligchamen is de warmteſtof dikwerf op deze wijze opgehoopt en verdigt. Dit is voornamelijk bij de ſalpeterzure en overzuure zoutzure zouten, b. v. in het metalisch ammoniak halfzuur, het geval.

De warmteſtof ontbindt zich ſpoedig en met geweld uit deze ligchamen, wanneer men er een, voor zuurwording vatbaar, ligchaam ondermengt, dat zich bij de ontploffing of verkalking met derzelver grondſtoffen verbindt, en daardoor de warmteſtof vrijlaat om zich met de nabijzijnde ligchamen te verbinden. Op deze wijze ontploffen de genoemde zouten door er phosphorus of zwavel mede te vermengen.

Beneemt eene of andere verbinding met de zuurſtof aan dezelve zoo veel capaciteit voor de warmteſtof, dat zij niet meer zoo veel voor zich houden kan, om met hare nieuwe verbinding in den luchtvormigen ſtaat te vol-

harden, dan vereenigt zij zich naar den graad dezer vermindering tot vloeibare of vaste ligchamen, gelijk dit bij het water en vele halve en heele zuren het geval is. Kan de verbinding met het nieuwe ligchaam de capaciteit der zuurstof voor warmtestof niet zoo ver verminderen, of er wordt nog een groot deel warmtestof van de nieuwe verbinding aan zich gehouden, dan verkrijgt deze den luchtvormigen staat, gelijk bij het verbranden der kool gebeurt.

DERDE HOOFDSTUK.

VAN DE WERKINGEN DER WARMTESTOF OP DE LIGCHAMEN.

§. II.

De warmtestof heeft eene bijzondere groote neiging om zich met de kleinste deelen der ligchamen te verbinden. Door dezen wordt zij op eenen onmerkbaren afstand en met eene kracht aangetrokken, welke met den afstand in eene omgekeerde rede staat. (*)

De

(*) De Graaf RUNFORD heeft onlangs, ter na-

de-

De werking der warmteſtof ſtaat vlak tegen de werking der aantrekkingskracht van de deelen der ligchamen over; en zij verzwakt daardoor den zamenhang dezer deelen des te meer, naar mate zij zelve opëengehoopt raakt.

Daar de warmteſtof op de oppervlakte onzer aarde ook in haren ijlſten ſtaat altijd zeer zamengedrukt is §. 6. zoo volgt, dat in alle ligchamen van onzen aardbol de werking der aantrekkingskracht van de deelen der ligchamen op elkander door de werking der warmteſtof, die zich in dezen zamengedrukten ſtaat bevindt, grootendeels opgeheven wordt, of dat ook het digtſte ligchaam op onze aardbol altijd in een hoogen graad ijl is.

Eene volkomene digtheid van ligchamen kan dus alleen bij de volſlagen verwijdering van alle warmteſtof, of hetgeen hetzelfde is, bij opheffiing aller werking van de deelen der ligchamen op de warmteſtof, plaats vinden.

De digtheid der ligckamen heeft dus zoo vele

dere bepaling dezer wet, een mikrothermometer uitgedacht, die, door middel zijner groote gevoeligheid, in ſtaat is meerdere nadere bepalingen aan de hand te geven wegens de wijze, waarop de warmteſtof werkt.

vele trappen, als de vermindering der verwandſchap van den zamenhang der deeltjes van de ligchamen door de warmteſtof trappen heeft. Worden door de warmteſtof de kleinſte deelen der ligchamen buiten hunne eigene kracht van werking gebragt; dan ontſtaan er druppelvormig-vloeibare ligchamen; worden die deelen door de warmteſtof zoodanig van een geſcheiden, dat hunne verwandſchap tot de warmteſtof ten eenenmale grooter is dan hunne verwandſchap onder elkander; dan ontſtaan er luchtvormige vloeiſtoffen.

§. 12.

De mechaniſche drukking van den dampkring verhindert de verdere werking dezer opheffing der aantrekkingskracht van de deeleu door de warmteſtof, of zij houdt de vloeibare ligchamen te zamen, dewijl dezen zich van de luchtvormigen alleen daardoor onderſcheiden, dat de veerkracht der warmteſtof, welke hare deelen buiten hare eigene kracht van werking brengt, niet grooter is, dan de drukking van buiten; want zoodra door de veerkracht der warmteſtof de drukking van buiten overwonnen wordt, dan ontſtaat er eene luchtvormige vloeiſtof.

Wan-

Wanneer men dus zegt: zonder de drukking van den dampkring zouden vele druppelvormig-vloeibare ligchamen alleen in den ſtaat van gas aanwezig zijn; dan is dit alleen in zoo verre naauwkeurig geſproken, als aangenomen wordt, dat die druppelvormig-vloeibare ligchamen ook, na dat de drukking van den dampkring is opgeheven, nog dezelfde hoeveelheid warmteſtof onder denzelfden toeſtand, als onder de drukking, bevatten. Dat dit echter niet zijn kan, — dat veeleer de drukking van den dampkring het noodwendig vereischte zij van de wijze van werking der warmteſtof, blijkt uit het bovengezegde.

Wanneer onder de klok der luchtpomp naphta, alcohol, water of kwikzilver verdampen, dan heeft echter onder de klok bij eene verminderde drukking der lucht nog bijna dezelfde temperatuur of dezelfde digtheid der warmteſtof plaats; dewijl het glas wel aan de lucht, maar niet aan de buiten-warmteſtof den toegang ſluit.

Doch wierde de drukking van den dampkring weggenomen, dan zou te gelijk de warmteſtof in evenredigheid van de verijling der onderſte luchtlagen verijld worden; de warmteſtof, welke dus verre in de ligchamen door

de veerkracht der buiten-warmteſtof vastgehouden wierd, zou na het wegnemen dezer drukking van buiten uit de ligchamen zoo lang uitvloeijen, tot dat zij met die van buiten in evenwigt, dat is, in hare natuurlijke digtheid of veerkracht ware, boven welke het verminderen van hare verijling en veerkracht ophoudt. Dat de warmteſtof, die nu in dier voege in de ligchamen tot hare natuurlijke veerkracht teruggebragt is, aan de verwandſchap van den zamenhang der kleinſte deelen van de ligchamen juist zoo veel kracht tegenſtelt, als het te voren de verdigte of zamengedrukte bij gelijke digtheid aan de buiten-warmteſtof deed, is daarom duidelijk, dewijl in het eene, zoo wel als in het andere, geval de werking der verdigte of verijlde warmteſtof, die in de ligchamen bevat is, door de werking der warmteſtof van buiten, die in denzelfden graad verdigt of verijld is, wordt opgeheven, en bijgevolg de, in de ligchamen voorhanden zijnde, warmteſtof op deze alleen in zoo verre werken kan, dat zij die van buiten zelve in digtheid overtreft, welke overmaat bij gelijke ophooping van warmteſtof van buiten en van binnen altijd dezelfde blijven moet. Onder deze omſtan-

dig-

digheden kan dus de omtrek van het ligchaam noch toenemen noch afnemen.

Er zijn maar twee hoofdgevallen, onder welken de ligchamen door de werking der warmteſtof eene verandering van omtrek ondergaan kunnen. Vooreerst namelijk, wanneer of de warmteſtof, die in het ligchaam voorhanden is, eene geringere veerkracht heeft, dan die van buiten bij dezelfde drukking van den dampkring: en in dit geval zal de buiten-warmteſtof, tot de herſtelling van het evenwigt toe, in de ligchamen inſtroomen, en hun omtrek zal toenemen; — of wanneer de veerkracht der buiten-warmteſtof geringer is, dan die van binnen: en in dit geval zal de warmteſtof van binnen uit het ligchaam uitſtroomen en deszelfs omtrek afnemen. Ten tweeden, wanneer bij gelijke veerkracht der warmteſtof van binnen en van buiten de drukking van den dampkring *aan een gedeelte* der oppervlakte van den aardbol of opgeheven is: en in dit geval zal de omtrek van het ligchaam toenemen; — of wanneer de drukking van den dampkring vergroot wordt: in welk geval de omtrek der ligchamen afneemt.

De vermeerdering der drukking van den

dampkring kan hier niet naar de graden van den barometer verſtaan worden; maar er wordt van eene vermeerdering geſproken, die een aanmerkelijk deel der geheele drukking van den dampkring uitmaakt.

De vermeerdering der drukking van den dampkring, te gelijk met de, daarmede gepaard gaande, evenredige ophooping der warmteſtof, is om die rede niet door konst daarteſtellen; dewijl bij haar te gelijk ook die, met deze drukking in evenredigheid ſtaande, verdigting der warmteſtof moest worden te weeg gebragt, welke op de oppervlakte van den aardbol voorhanden ware, wanneer de onderſte luchtlagen deze konſtige digtheid hadden; hetwelk, b. v. in de verdigte lucht daarom niet te bewerkſtelligen is, dewijl wij geene ligchamen kennen, die door de warmteſtof zoo weinig, als menig een door de electriſche ſtof, doordrongen worden.

Wanneer dus bij eene zekere temperatuur het water bevriest of kookt, dan heet dat zooveel, als bij gelijke drukking van den dampkring is de buiten-warmteſtof in een zekeren graad ijler of digter; en diezelfde verſchijnſelen zullen ook alsdan te voorſchijn komen, wanneer bij voorafgaande gelijke verdee-

deeling der warmteſtof de drukking van den dampkring algemeen in een zekeren graad grooter of kleiner wordt; want door deze veranderingen der drukking wordt zelfs de warmteſtof noodwendig verijld of verdigt.

Wanneer dus de alcohol onder de klok der luchtpomp verdampt; dan toont dit niets anders, dan dat in een zoo veel mogelijk luchtledig, bij ſchier gelijke temperatuur met den dampkring, of bij voor het overige gelijke verdigting der warmteſtof, door de aanwezige algemeene drukking van den dampkring veroorzaakt, de naphta in den gasvormigen ſtaat aanwezig is. Dan de gevolgtrekking uit deze proefnemingen, dat dus zonder drukking van den dampkring vele vloeiſtoffen in den ſtaat van gas zijn zouden, is niet dan van zekeren kant waar, en wordt, als men ze in het algemeen aanneemt, de grond van ſtellingen, die handtaſtelijk onwaar zijn.

Dat de naphta op de ſpits van den *Montblanc* den ſtaat van gas heeft, daarvan ligt dus de grond minder in de verminderde mechaniſche drukking der lucht, dan veeleer in de, door dezelve veroorzaakte, ijlere verbinding der warmteſtof met de ſtof der naphta, waardoor de buiten-warmteſtof zich uit kracht harer ver-

wandſchap tot de ſtof, naar de naphta toedringt en ze in gas oplost. Dat dit langzamer geſchieden moet, dan onder de luchtpomp, en dat het gas minder veerkrachtig zijn moet, dan dat gas, welk door de verdigte warmteſtof onder de luchtpomp ontſtaat, blijkt uit het vorige. Alle die verdampingen geſchieden ook langzaam in de benedenſte dampkringslucht, dewijl deze lucht zelve het toeſtroomen der warmteſtof naar die vloeiſtoffen gedeeltelijk tegengaat.

§. 13.

Alles dus, wat men met opzigt tot de veranderingen der ligchamen door de warmteſtof, door middel van het opheffen der drukking van den dampkring in het algemeen, verwachtede, zal omgekeerd door de evenredige vergrooting der drukking van den dampkring om den aardbol werkelijk plaats vinden. Het onmiddelijk en noodwendig gevolg dezer drukking is namelijk de evenredige verdigting der warmteſtof. Eene menigte vaste ligchamen zullen in vloeibare en eene menigte vloeibare in luchtvormige overgaan. Alleen die genen zullen vast of vloeibaar blijven, in welken de

za-

zamenhang der kleinſte deelen door de vermeerderde veerkracht der warmteſtof niet opgeheven wordt, of in welken de veerkracht der warmteſtof niet grooter is dan de mechaniſche drukking van buiten.

Zulke veranderingen van den dampkring kunnen in duizenderlei graden plaats hebben, en onder duizend mogelijke gedaanten der dingen is de tegenwoordige vorm der aardſche ligchamen de eenige, welke met de tegenwoordige geſteldheid van den dampkring in evenredigheid ſtaat.

Wanneer men van boven een ligchaam bij de tegenwoordige geſteldheid van den dampkring de lucht wegneemt; dan heeft de warmteſtof in deze luchtledige ruimte doorgaands (want, dat de hoeveelheid der betrekkelijke warmteſtof in het TORRICELLI's ijdel werkelijk iets minder zij, dan in de buitenlucht, is waarſchijnlijk) dezelfde veerkracht, als in de buitenlucht, zonder met dezelfde masſa van ſtof verbonden te zijn. Zij werkt dus ſterker op de ligchamen, die aan hare werking onmiddelijk onderworpen worden, dan zij het te voren, toen zij door de masſa verdeeld was, heeft kunnen doen, en het ligchaam, dat, na het wegnemen van de druk-

king der lucht alleen in gevolge van een klein gedeelte der werking van de aantrekkingskracht zijner deelen zamenhangt, verbindt zich met haar en wordt luchtvormig, wanneer het vloeibaar is, of zet, wanneer het een vast ligchaam is, zijnen omtrek meer of minder aanmerkelijk uit naar de geſchapenheid van zijnen zamenhang. Vandaar koken de vloeiſtoffen ſchielijker in het ijdel. Hier komt ook nog eene andere oorzaak in het ſpel, welke in het vervolg zal opgegeven en verklaard worden. (§. 15.)

Maakt men daarentegen bij de tegenwoordige geſteldheid van den dampkring, en den daardoor bepaalden toeſtand der warmteſtof, de lucht boven een ligchaam digter; dan wordt, naar evenredigheid dat de grootere omtrek kleiner wordt, de warmteſtof in deze verdigte lucht veerkrachtiger, dan in de buitenlucht; om die rede zal de warmteſtof zoo lang uit dezelve in het ligchaam overgaan, tot dat alles in evenwigt is.

Digitized by Google

VIERDE HOOFDSTUK.

VAN DE WERKINGEN DER WARMTESTOF OP DE GEDAANTE DER LIGCHAMEN.

§. 14.

De onmiddelijke werking, die de warmteſtof op de ligchamen doet, is het opheffen van een deel der verwandſchap van den zamenhang hunner kleinſte deelen. De verſchillende graden dezer opheffing bepalen de verſchillende ſtaten der ligchamen.

De volſtrekte hoeveelheid der warmteſtof, die in de ligchamen aanwezig is, kennen wij niet; ſchoon wij de hoeveelheid der warmteſtof, welke een ligchaam in vergelijking met een ander van gelijken inhoud en gelijke temperatunr bevat, of deszelfs ſoortelijke warmte bepaaldelijk kunnen opgeven.

De ſtaat van het ijs bij eene zoo veel mogelijke berooving van warmteſtof is ons onbekend. Bij eene temperatuur van o° Reaumur wordt het water. Bij eene hoogere temperatuur wordt de aantrekkingskracht zijner

deelen nog geringer en zijn omtrek grooter. Bij eene temperatuur boven 80° worden deze deelen door de warmteſtof bniten de werking hunner eigene aantrekkingskracht gebragt; zij losſen zich in de warmteſtof op, en het water wordt eene luchtvormige vloeiſtof. Bij nog hoogere temperatuur verbindt zich dit gas met nog meer warmteſtof, wordt veerkrachtiger en blijvender, en ſtelt de gevoeligheid van den hygrometer te leur.

De overgangen der vaste ligchamen in vloeibare en der vloeibare in luchtvormige zijn dus even zoo vele werkingen eener, in de ligchamen meer of min opgehoopte en tegen de verwandſchap der deelen onder elkanderen inwerkende, warmteſtof. Van een ligchaam, dat uit zijnen vasten ſtaat in den vloeibaren overgaat, zegt men, dat het *ſmelt*; van dat, welk van den vloeibaren ſtaat in den luchtvormigen overgaat, dat het *verdampt*. Elk lighaam is in één van deze drie ſtaten. Waarom het juist in een dezer ſtaten natuurlijk is, hangt af van de evenredigheid van den zamenhang zijner deelen tot de, door den dampkring bepaalde, wijze van werking der warmteſtof. Die ligchamen, welken wij boven ten aanzien der evenredigheid hunner

tus-

tusſchenruimten tot hunne vaste deelen betrekkelijk poreuſe genoemd hebben, zijn uit ligt begrijpelijke oorzaken minder vloeibaar, dan de meer of minder volſtrekt poreuſe, en zij zijn het des te meer, hoe geringer de evenredigheid hunner tusſchenruimten, naar gelang van derzelver menigte en grootte, tot hunne deelen is.

Elke luchtvormige vloeiſtof, elke gasſoort is van daar de oplosſing van een of ander eenvoudig of zamengeſteld ligchaam in de warmteſtof.

Daar de werking der warmteſtof van hare veerkracht, en deze van hare ophooping of digtheid afhangt, zoo ſtaat de veerkracht eener gasſoort met de hoeveelheid der warmteſtof, die zij bij gelijke digtheid bevat, in evenredigheid.

Hebben twee gasſoorten verſchillende digtheid, dan moet, om ze van gelijke digtheid te doen worden, van die gene, welker digtheid geringer is, des te meer in eene bepaalde ruimte zamengedrongen worden, hoe geringer deze digtheid zelve is. Dan daar nu, in de evenredigheid dezer meerdere ophooping, drukking en veerkracht zelve toenemen, zoo ſtaat de hoeveelheid warmteſtof, welke eene gasſoort

ſoort bevat, in regte rede met hare veerkracht en in omgekeerde rede met hare digtheid: alles bij de zelfde drukking van den dampkring en dezelfde temperatuur.

Hoe meer warmteſtof dus aan eene gasſoort wordt toegevoerd, des te veerkrachtiger wordt zij; dan, hoe veerkrachtiger zij wordt, in eene des te grootere ruimte breidt zich dezelve, bij gelijke drukking van buiten, uit; bij gevolg ſtaat verder de warmteſtof, die eene gasſoort bevat, bij gelijke drukking van buiten in evenredigheid met de ruimte, die zij beſlaat, namelijk bij gelijken inhoud.

De verſcheidenheid der veerkracht van onderſcheidene gasſoorten hangt af van de moeilijkheid, die de warmteſtof vindt, om de deelen van het ligchaam van elkander te verwijderen, waardoor de warmteſtof genoodzaakt is zich in evenredigheid dezer moeilijkheid opeentehoopen, om deze verwijdering te bewerken; zoodat de ophooping van dezelve en de daardoor ontſtaande veerkracht met den zamenhang der deelen in evenredigheid is. Van daar zijn de gasſoorten des te veerkrachtiger, hoe hoogere temperatuur hare grondſtof vordert, om tot gas overtegaan.

De

§. 15.

De veerkrachtige vloeistoffen, die op zoodanig eene wijze ontstaan of voorhanden zijn, zijn of zulke, die juist maar zoo veel warmtestof bevatten, als even tot haren luchtvormigen staat gevorderd wordt, namelijk juist zoo veel, als noodig was, om de vorige drukking van buiten te overwinnen, toen zij een gasvormigen staat aannamen, en die door elke vermindering harer temperatuur en door elke vermeerdering der drukking van buiten van den luchtvormigen staat beroofd worden: hoedanigen zijn het watergas, alcoholgas, naphtagas en zoo voorts; of zij zijn zulke, die eene grootere hoeveelheid warmtestof bevatten, dan de vloeistoffen, uit welken zij ontstaan zijn, in den staat van koken, zonder dat daardoor hare temperatuur verhoogd wordt. De warmtestof is dus in deze gassoorten meer verdigt en meer veerkrachtig, en daardoor zijn hare grondstoffen met de warmtestof inniger verbonden. Om die rede kunnen zij zamengedrukt en verkoeld worden zonder haren staat van gas te verliezen. De rede, waarom zij den gasvormigen staat blijvend behouden, is deze: dat de grondstoffen

dezer gasſoorten bij de tegenwoordige drukking van den dampkring en bij de daardoor bepaalde temperatuur der benedenſte luchtlagen, in hare kleinſte deelen eene grootere verwandſchap tot de warmteſtof dan onder elkander zelve hebben, dewijl hare aantrekkingskracht door dezen graad van veerkracht der warmteſtof reeds bijkans opgeheven wierd.

Alleen onder behoorlijk verminderde algemeene drukking van den dampkring en van de met deze vermindering behoorlijk in evenredigheid ſtaande verijling der warmteſtof zouden die gasſoorten tot druppelvormig-vloeibare of vaste ligchamen overgaan.

Die gasſoorten, welken in de onderſte luchtlagen voorhanden zijn, kunnen dus niet in de bovenſte ſtreken van den dampkring beſtaan; ſchoon de digtheid der warmteſtof in de benedenſte ſtreken niet volkomen in evenredigheid met de digtheid der lucht afneemt, uit hoofde der warmte, die van de aarde wordt teruggekaatst.

§. 16.

Uit dit alles volgt, dat alle ligchamen, om vloeibaar, of alle vloeibare, om luchtvormig

te

te worden, eene zekere hoeveelheid warmteſtof opnemen, welke tot dezen ſtaat noodig is, en welke zich met denzelven verbindt, zonder hunne temperatuur te verhoogen. De hoeveelheid dezer warmteſtof is voor verſchillende ligchamen verſchillende; dan de verandering van den ſtaat zelven vindt, onder overigens gelijke omſtandigheden, bij het zelfde ligchaam altijd bij dezelfde temperatuur van buiten plaats. Zoo heeft het kwikzilver, om in gas overtegaan, eene veel hoogere temperatuur noodig, dan het water, verbindt zich vandaar op eene innige wijze met veel meer warmteſtof, en verkrijgt daardoor ook eene veel grootere veerkracht.

Keeren deze ligchamen weder tot hunnen eerſten ſtaat terug, de vloeibaren tot den vasten, en de luchtvormigen tot den vloeibaren ſtaat; dan verbindt zich eene menigte warmteſtof met de nabijzijnde ligchamen, en verhoogt derzelver temperatuur. Bekende proeven hebben geleerd, dat de hoeveelheid der warmteſtof, welke de ligchamen op die wijze verliezen, dezelfde is, welke zij te voren bij verandering van hunnen ſtaat ingezoogen hadden. Zoo is de hoeveelheid der warmteſtof, welke zich uit een pond water, gedurende

den

den tijd, dat het bevriest, afscheidt, volkomen gelijk aan de hoeveelheid, welke er van ingezoogen wordt, wanneer een pond ijs tot water overgaat.

Onder welke voorwaarden luchtvormige vloeistoffen hare gedaante verliezen, wordt in het volgende nader verklaard.

Vloeibare ligchamen kunnen hoofdzakelijk op tweederlei wijzen tot den staat van vastheid overgaan. Vooreerst, door regtstreeksche ontrooving der warmtestof; ten tweeden, door vermindering van derzelver capaciteit voor de warmtestof door middel van een of ander vast of vloeibaar ligchaam. Het eerste gebeurt altijd dan, wanneer de warmtestof, die in het ligchaam voorhanden is, eene grootere veerkracht bezit, dan de warmtestof van buiten, waardoor de warmtestof uit het ligchaam zoo lang uitstroomt en in de nabijzijnde ligchamen overgaat, tot dat het evenwigt hersteld is. De warmtestof, welke het ligchaam verlaten heeft, is diegene, welke het in meerderen of minderen graad vloeibaar maakte. Deze bewerking vindt plaats bij het bevriezen der vloeistoffen, en geschiedt onder overigens gelijke omstandigheden bij hetzelfde ligchaam altijd bij dezelfde bepaalde temperatuur. Wan-

Wanneer het vloeibaar ligchaam door middel der werking van een vast ligchaam tot den vasten ſtaat overgaat; dan is het wel daarbij zeker, dat het vloeibaar ligchaam door de werking van het vaste zijne capaciteit voor de warmteſtof tot op een zekeren graad verliest, dewijl het dezelve weder verkrijgt, zoodra de werking ophoudt; maar het is onbekend, op welke bepaalde wijze deze werking van het vaste ligchaam gebeurt. In dit geval verbindt zich de vloeiſtof met het vaste ligchaam in den vasten ſtaat, en alle die warmteſtof, welke er die vloeibaarheid aan gaf, welke het bezat, verdeelt zich in de nabijzijnde ligchamen en verhoogt derzelver temperatuur. Dit geſchiedt b. v. bij het bluſſchen van gebrande kalk, van loogzouten en verkalkte middelzouten door water, en in andere gevallen. Het water verbindt zich hier met de vaste ligchamen in gedaante van ijs, en laat, in het oogenblik dezer verbinding, de warmteſtof vrij, welke er den ſtaat van vloeibaarheid aan gegeven had. Misſchien worden de waterdeeltjes door middel der krijsalliſeerende kracht dier ligchamen in de hoekjes en gaatjes der deelen, die zich krijstalliseren, ingeſloten, en daardoor aan eene ſter-

ke drukking blootgeſteld, waardoor de warmteſtof het water verlaat en dit tot ijs overgaat.

Wanneer een vloeibaar ligchaam door middel van een ander vloeibaar ligchaam tot den vasten ſtaat overgaat, b. v. in de verbinding van het water met het overzuurd-zoutzure tin; dan wordt er van s'gelijken warmteſtof ontwikkeld.

VIJFDE HOOFDSTUK.

VAN DE WERKING DER WARMTESTOF OP ONS GEVOEL, OF VAN DE WARMTE.

§. 17.

Daar de warmteſtof op de oppervlakte van onzen aardbol in een zeker evenwigt is; zoo kan zij op de ligchamen alleen dan werkingen voortbrengen, wanneer de warmteſtof, die in de ligchamen voorhanden is, met die van buiten niet in evenwigt is. De ſoortelijke warmte van ons ligchaam wijst ten aanzien van de temperatuur der ligchamen rondom ons den graad der warmte aan. Is de warm-

te-

teſtof om ons heen digter opeengehoopt, dan in ons ligchaam; dan dringt zij in hetzelve in, en veroorzaakt de gewaarwording van warmte. Is de buiten-warmteſtof ijler; dan ſtroomt de warmteſtof uit het ligchaam uit en veroorzaakt de gewaarwording van koude. Is de temperatuur van buiten met die binnen ons ligchaam dezelfde; dan hebben wij in het geheel geene gewaarwording van dien aard. Warmte beſtaat dus in eene ongewoone ophooping van warmteſtof in ons ligchaam: koude in eene ongewoone verwijdering van warmteſtof uit hetzelve. Hitte en vorst duiden beide deze gewaarwordingen in hoogeren graad aan.

Vandaar is de gewaarwording der warmte, met opzigt tot hare ſterkte, bij gelijke temperatuur van buiten in verſchillende dierſoorten, ja zelfs in gelijkſoortige dieren verſchillende, naarmate van de verſchillende graden der natuurlijke ophooping van warmteſtof in hun ligchaam; zij hebben ook even zoo verſchillende capaciteiten voor warmteſtof, als de onbewerktuigde. Hoe geringer nu de ſoortelijke warmte van een mensch is, des te ſchielijker verhoogt zich de temperatuur van zijn ligchaam; terwijl bij dezelfde tempera-

tuur van buiten een ander, die eene grootere ſoortelijke warmte heeft, de gewaarwording van koude hebben kan. Menſchen van eene ongewone ſoortelijke warmte kunnen bij eene zeer hooge temperatuur van buiten niet dan matige warmte gewaar worden.

Veelligt ſtaat de ſoortelijke warmte der dieren met de grootte hunner longen in evenredigheid, gelijk dit althans bij de vogelen en omgekeerd bij de visſchen het geval is.

De overgang der warmte wordt door den thermometer aangewezen. Hij klimt, wanneer hij warmteſtof opneemt, en daalt, wanneer hij warmteſtof verliest. De mate der uitzetting, welke met eene bepaalde drukking der buiten-warmteſtof in evenredigheid ſtaat, bepaalt de temperatuur van het ligchaam; welke dus de maat is, die de evenredigheid aanwijst, waarin de warmteſtof in een ligchaam meer of minder opgehoopt is, dan in een ander.

§. 18.

Gelijk de thermometer alleen aanwijst, hoe veel warmteſtof hij ingezoogen of weder verloren heeft, maar geenszins de bepaalde hoeveelheid van warmteſtof opgeeft, welke

uit eene verbinding in de andere is overgegaan; zoo wordt de gewaarwording der warmte alleen bepaald door de overmaat, welke de temperatuur van buiten tegen die binnen het ligchaam of deze tegen gene heeft, maar geenszins door de geheele hoeveelheid van warmteſtof, welke uit eene verbinding in de andere door tusſchen-ligchamen is overgegaan. Elk ligchaam neemt van de warmteſtof, die hetzelve wordt toegevoerd, meer of minder in zijne verbinding op, en ſlechts een gedeelte der aan hetzelve toegevoerde warmteſtof gaat in andere verbindingen over. Wanneer dus het evenwigt der warmteſtof in en buiten de ligchamen verſtoord is, dan hangt de ſnelheid, waarmede het zich weder herſtelt, en de graad van warmte, die daardoor wordt voortgebragt, af van de vatbaarheid der ligchamen, om de warmteſtof door hunne tusſchenruimten door te laten, ten einde zich met ligchamen van geringere temperatuur te verbinden.

Men onderſcheidt derhalve de ligchamen in nietgeleidende, halfgeleidende en volkomen geleidende ligchamen. (*)

Niet-

(*) GIRTANNER, *Anfangsgr. der Antiphlog. Chemie*, B. I. kap. 2.

Nietgeleidende ligchamen zijn die genen, welken of de warmteſtof, die hun wordt toegevoerd, geheel in hunne verbinding, maar niet in hunne tusſchenruimten opnemen, of welken bij hunne aanraking van koudere ligchamen alleen de gebondene warmteſtof hunner oppervlakte verliezen, maar geene warmteſtof uit hunne tusſchenruimten laten ontſlippen. De warmteſtof, die dus de ligchamen in het eerſte geval opnemen, behoort tot hunnen vorm of gedaante en verhoogt hunne temperatuur niet. Zoo is het geval met het ijs in het oogenblik van ſmelten, als ook met het kokend water. Zoodra de oppervlakte van het ijs eene bepaalde hoeveelheid warmteſtof opneemt, wordt het vloeibaar, en de oppervlakte van het kokend water wordt eene veerkrachtige vloeiſtof, zoodra zij eene bepaalde hoeveelheid warmteſtof heeft opgenomen. De toegevoerde warmteſtof kan zich dus aan de binnenſte deelen dier ligchamen niet mededeelen, maar zij behoort tot den vorm der nieuw ontſtaande druppelvormige of veerkrachtige vloeiſtof. De warmteſtof, die het ligchaam in het tweede geval verliest, bepaalde deszelfs vorm, en kan derhalve de temperatuur van het ligchaam niet verminderen.

In

In dit geval is het water in het punt van bevriezen, als ook de ontſtaande damp. De oppervlakte van het water verliest de warmteſtof, welke haar nog vloeibaarheid gaf, en wordt vast; de oppervlakte van den damp verliest de warmteſtof, die tot haren vorm behoorde, en wordt vloeibaar; en van daar behouden die ligchamen langen tijd dezelfde temperatuur.

Halfgeleidende ligchamen zijn zoodanigen, welken de hun toegevoerde warmteſtof, deels in hunne verbinding, deels in hunne tuſſchenruimten opnemen, en aan de nabijgelegene ligchamen, die geringere temperatuur hebben, toevoeren.

Volkomen geleidende ligchamen zouden de zulken zijn, die de warmteſtof niet anders dan in hunne tuſſchenruimten opnemen, en van daar dezelve ten uiterſten ſnel en in hare geheele hoeveelheid verbreiden zouden.

Tot de halfgeleidende ligchamen behooren de meeste ligchamen in de natuur. Zy ſtaan in eene opklimmende reeks, die van de minstgeleidende tot de volkomen geleidende ligchamen voortgaat, en komen te nader aan de volkomen geleidende ligchamen, hoe grooter de evenredigheid der warmteſtof, welke zij

in hunne tusschenruimten opnemen, is tot die, welke in hunne verbinding overgaat. De metalen zijn onder de halfgeleidende ligchamen die genen, welken de beste geleiders zijn, of welken nog het naast komen bij de volkomen geleiders der warmte.

Bij gelijke toevoering van warmtestof zouden dus volkomen nietgeleidende ligchamen in hunne temperatuur in het geheel geene verhooging ondergaan, halfgeleidende ligchamen meer en volkomen geleidende ligchamen in gelijken tijd het sterkst verhit worden.

Men kan omtrent de warmte geleidende kracht der verschillende ligchamen geen bepaalden regel vaststellen, daar de ongelijksoortigheid hunner deelen elke wet in dit opzigt onbruikbaar maakt; terwijl zulk eene wet die menigerlei deelen aan dezelfde wijze van werken onderwerpen zou. Men moet hier de ondervinding laten beslissen: want de warmte geleidende kracht der ligchamen staat noch in eene omgekeerde rede met hunne capaciteit of soortelijke warmte, noch in eene omgekeerde rede met het product uit de soortelijke warmte in de soortelijke zwaarte.

Ingenhousz heeft reeds de aanmerking gemaakt, dat tusschen de warmte geleidende

kracht

kracht der ligchamen en derzelver vatbaarheid, om de electriſche ſtof te geleiden, eenige overkomst plaats vindt. Alle metalen, welken voor de electriciteit de beste geleiders zijn, zijn dit ook voor de warmteſtof. Bijna alle electriſche niet-geleiders zijn ook ſlechte geleiders voor de warmteſtof, b. v. glas, hartzen, zijde, bontwerk, wol, droog hout. De electriſche halfgeleiders zijn insgelijks meer of minder halfgeleidende ligchamen voor de warmteſtof, b. v. de verſchillende houtſoorten, de ſteenen in het algemeen, de gebrande aardſoorten. De gemeene lucht is voor de electriciteit, even als voor de warmteſtof, een ſlechte geleider. Waarſchijnlijk is het ijdel van TORRICELLI nog een ſlechter geleider dan de lucht.

Daar eene zekere hoeveelheid lucht, zoodra zij verwarmd is, door eene andere koudere lucht verdrongen wordt, die zich dan weder verwarmt; zoo moet de lucht, wanneer zij de warmteſtof van het eene ligchaam naar het andere zoo weinig mogelijk zal overbrengen, ſtilſtaan.

Glas is een betere geleider der warmte, dan hout; hout een betere dan bontwerk of wol.

Ten aanzien der metalen heeft, volgens de proefnemingen van INGENHOUSZ, in derzelver warmteleidende kracht de volgende afdalende orde plaats: zilver, koper, goud, tin, ijzer, ſtaal, lood.

TWEEDE AFDEELING.

VAN DE VERSCHILLENDE WIJZE, WAAROP DE WARMTESTOF ONTBONDEN WORDT.

EERSTE HOOFDSTUK.

VOORTBRENGING VAN WARMTE BIJ OPHOOPING VAN WARMTESTOF DOOR MIDDEL DER WIJZE, WAAROP ANDERE LIGCHAMEN WERKEN.

§. 19.

In alle vaste ligchamen, in alle vloeiſtoffen, in alle gasſoorten is dus warmteſtof in verſchillende digtheid voorhanden. Deze warmteſtof is of in dier voege met het ligchaam verbonden, dat zij aan het zelve zijnen vorm geeft, en zoo lang, als deze voortduurt, van hetzelve onafſcheidelijk is; of zij is met hetzelve niet dan zoo los en oppervlakkig verbon-

bonden, dat de gemakkelijkheid, waarmede zij uit het eene ligchaam in het andere overgaat, alleen van de temperatuur van buiten afhangt. De wijze, waarop dit geschiedt, is uit het boven gezegde bekend, en door dezen overgang wordt warmte verwekt. Een ligchaam verwarmen, zegt dus zoo veel, als hetzelve zoo lang warmtestof toevoeren, tot dat de veerkracht van deze, in en om het ligchaam opgehoopte, warmtestof grooter wordt, dan die der buiten-warmtestof. Om dit te bewerken moet, door ophooping van warmtestof van buiten, de warmtestof aan de oppervlakte van het ligchaam aan zulk eene drukking blootgesteld worden, dat zij in evenredigheid dezer drukking in het ligcharm indringt. Houdt de werking van vermeerderde veerkracht van buiten of van de drukking der warmtestof van buiten op; dan dringt de warmtestof weder uit het ligchaam uit met eene snelheid, die met de hoegrootheid der plaatshebbende ophooping van warmtestof van buiten in evenredigheid staat.

Warmte, met lucht verbonden, brengt dat verschijnsel voort, welk men vuur noemt.

Daar men het vuur tot de menigvuldigste oogmerken noodig heeft, zoo behoorde het

van

van ouds af onder de behoeften der menſchen deszelfs verwekking of voortbrenging in zoodanige hoeveelheid, als men mogt goedvinden, ten allen tijde in zijne magt te hebben.

Van de eigenlijke middelen, om vuur te maken, wordt hier niet geſproken. Ten aanzien van het verwekken en behandelen van het vuur tot huishoudelijk gebruik, is het altijd het hoofdvereischte hetzelve op de goedkoopſte wijze tot verſchillende doeleinden te bezigen. Men kende federt eeuwen alleen eene ſoort van brandſtof; en offchoon de natuur deze brandſtof juist het mildst uitgeſtrooid heeft, zoo heeft echter de uitbreiding van het menſchelijk geſlacht en de menigvuldigheid van deszelfs behoeften in vele ſtreken zelfs de mildheid der natuur uitgeput.

Hoewel deze brandſtoffen ons alleen door de ontleding van het zuurſtofgas warmte geven; zoo billijkt echter de waarſchijnlijkheid, om bij de verſpreiding eener verbazend groote hoeveelheid van warmteſtof door alle ligchamen van den aardbodem de warmte misſchien nog op eene andere goedkooper wijze te verwekken, een onderzoek nopens de eenigzins mogelijke wijzen, waarop die brandſtoffen kunnen gebrand worden, des te meer, naarmate

dit

dit ons moet aanwijzen, wat wij hier te hopen of niet te hopen hebben.

§. 20.

Kon de warmteſtof anders beſtaan, dan in verbinding met de ligchamen, en waren er zekere ligchamen, voor welken zij ondoordringbaar was; dan kon men ze, even als de lucht, verdigten, of, even als de electriſche ſtof, in eene plaats ophoopen. Geen van beiden kan geſchieden, dewijl de warmteſtof niet op zich zelve beſtaat; maar ſlechts uit het eene ligchaam uitſtroomt, om in het andere te kunnen overgaan. Alleen dan is zij met de ligchamen niet verbonden, wanneer zij in zoo ſnelle beweging is, dat de kracht dezer beweging grooter is dan de aantrekkingskracht der ligchamen tot dezelve. In dit geval vertoont zij zich als licht. Het licht laat zich dus naar goedvinden verdigten of verijlen, dewijl het zekere ligchamen naar zekere ſtrekkingen ſnel doordringt, en van anderen ſnel teruggekaatst wordt. Het licht bij de gewone verbrandingen door dezelfde werktuigen, waardoor men het zonnelicht in één punt verzamelt, te concentreren, is zonder nut.

De

De proeven, om door in één punt verzamelde zonneſtralen de huishoudelijke behoeften van het vuur te doen vervangen, zijn wel reeds genomen geworden, maar niet bruikbaar.

Het middel, om de warmteſtof door zich zelve optehoopen, zou alleen daardoor mogelijk zijn, dat men ze door de ligchamen, met welken zij verbonden is, dwong tot eene eenigermate opklimmenderwijze voortgaande verdigting.

Laten b. v. vijf verſchillende ligchamen (*) in diervoege aan elkander gelegen zijn, dat hunne capaciteiten tot elkander ſtaan, als getallen, die in eene geometriſche progresſie voortgaan, b. v. 1, 2, 4, 8, 16. Alle deze ligchamen hebben bij gelijke inhouden gelijke temperatuur, of het ligchaam e bevat tweemaal zoo veel warmteſtof als d, en zestienmaal zoo veel als het ligchaam a. Wordt nu aan het ligchaam e zoo veel warmteſtof toegevoerd, dat deszelfs temperatuur zich = 1 verhoogt, en tegelijk die inrigting zoodanig gemaakt, dat, bij de ſteeds toenemende temperatuur bij m, deze warmteſtof alleen in het vol-

(*) Zie plaat I. fig. 1.

volgende ligchaam d kan overgaan; dan zal de temperatuur van dit ligchaam = 2 verhoogd worden, en zoo voort, namelijk hunne temperaturen verhoogen zich in de omgekeerde rede hunner capaciteiten; en het ligchaam a zou eene temperatuur verkrijgen, hoedanige alleen door eene zestienmalen grootere drukking der warmteſtof van buiten bij m had kunnen voortgebragt worden. In de praktijk kan dit nooit zoo gebeuren, dewijl wij geene ligchamen kennen, die ten aanzien der warmteſtof b. v. maar zoo volkomen vrijſtellende zijn, als het glas ten aanzien der electriſche ſtof, en als het ten minſten de beide oppervlakten s r zouden moeten zijn. Veeleer zal, wanneer r s r s gewone warmtegeleidende ligchamen zijn, de warmteſtof uit e alleen in die evenredigheid aan het ligchaam d medegedeeld worden, in welke zijne vatbaarheid en zijne warmtegeleidende kracht met de andere ligchamen, die het ligchaam c omgeven, ſtaat. Alles rust voor het overige op de ſtelling: hoe geringer de ſoortelijke warmte van een ligchaam is, des te meer wordt deszelfs temperatuur verhoogd, bij gelijke toevoering van warmteſtof.

Ondertuſſchen volgen uit de overweging

dezer, in de praktijk onuitvoerbare, zaken twee waarheden, die voor de ſtookkonst van aanbelang zijn.

Vooreerst namelijk wanneer met een ligchaam, dat een goede geleider der warmte is, een ander ligchaam, oppervlakte aan oppervlakte, nauwkeurig verbonden wordt, hetwelk bij zoo veel mogelijk groote warmtegeleidende kracht eene mindere ſoortelijke warmte heeft; dan zal, wanneer de oppervlakte van het eerſte ligchaam verhit wordt, de oppervlakte van het tweede altijd zoo veel meer verhit zijn, en bij gevolg de temperatuur van buiten zoo veel te meer toenemen, hoe geringer bij gelijke warmtegeleidende kracht zijne ſoortelijke warmte is; of meer in het algemeen: *zijne verhitting verhoudt zich juist, als het product der temperatuur van buiten in de warmtegeleidende kracht, en omgekeerd als het product uit den inhoud in de ſoortelijke warmte.* Bij gelijke temperatuur van buiten en bij gelijken inhoud verhoudt zich dus de verhitting der ligchamen juist als derzelver warmtegeleidende kracht, en omgekeerd, als derzelver ſoortelijke warmte.

Verwarmt men b. v. kwikzilver in een koperen vat, en neemt men, al het overige ge-

lijk gesteld, aan, dat het kwikzilver dezelfde warmtegeleidende kracht heeft, als het koper, dan zal de temperatuur van het kwikzilver zijn = 3,17, wanneer die van het koper is = 1.

Overtrekt men een stuk blik met een gelijke massa van tin, en verwarmt men het blik; dan zal, wanneer men de geleidende kracht van het ijzer tot die van het tin verondersteld te zijn, als 1 tot 3, de temperatuur van het tin = 6,3 zijn, wanneer de temperatuur van het ijzer = 1 is.

Mogt omgekeerd het ijzer door het tin verwarmd worden; dan moest het tin eene temperatuur van 6,3 behouden, ten einde die van het ijzer tot = 1 te verhoogen.

Is bij gelijke inhouden hout met zilver verbonden, en de hitte van het zilver = 1; dan is die van het hout = 0,0016, wanneer men de warmtegeleidende kracht van het zilver tot het hout, b. v. als 100 tot 1 stelt, in zoo verre men de warmtegeleidende kracht van het zilver tot het lood aanneemt te zijn, als 20 tot 1.

Dat dus de houten handvatten aan zilveren en ijzeren vaten bij eene hooge temperatuur van het metaal dikwerf maar weinig warm zijn,

zijn, hangt niet alleen af van de mindere warmtegeleidende kracht van het hout, maar ook van deszelfs grootere ſoortelijke warmte. Zoo zou in het voorgeſtelde geval, wanneer men de warmtegeleidende kracht van het zilver en van het hout gelijk, en de temperatuur van het zilver = 1 ſtellen zou, die van het hout echter maar = 0, 16 zijn.

Daaruit liet zich verklaren, waarom zich, volgens de waarneming van DU FAY, op glas, wanneer men het aan eene zijde, op die wijze als tot electrisch gebruik geſchiedt, bekleedt, geen daauw meer zet.

Ten anderen volgt uit het gezegde, dat voor die ligchamen, welken dienen moeten, om de warmteſtof, die hun door de werking van het vuur van buiten is medegedeeld, weder aan andere ligchamen medetedeelen, b. v. voor de bouwſtof tot ſtookhaarden, kookpannen, kookketels enz. die genen de beste en deugdzaamſte zijn, welken bij de grootſte warmtegeleidende kracht de kleinſte ſoortelijke warmte hebben.

Ten aanzien dezer eigenſchap van andere ligchamen te verhitten, ſtaan de metalen in den volgenden afdalenden rang: zilver, goud, koper, tin, lood, ijzer, ſtaal.

TWEEDE HOOFDSTUK.

ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT DE LIGCHAMEN DOOR MIDDEL EENER VLOEISTOF.

§. 21.

Noodzaakt men eene vloeiſtof door gepaste verandering der omſtandigheden, om tot gas overtegaan; dan ontneemt deze vloeiſtof aan de nabijgelegen ligchamen alle die warmteſtof, welke zij tot haren gasvormigen ſtaat noodig heeft, en verkoelt ze. Noodzaakt men vervolgens de luchtvormige vloeiſtof, om weder tot eene druppelvormig-vloeibare overtegaan, dan verliest zij weder alle die warmteſtof, welke zij opgenomen had, en welke zich dan met de nabijgelegene ligchamen weder verbindt, en derzelver temperatuur verhoogt. Ook op deze wijze kon men dus onder zekere voorwaarden zekere ligchamen verwarmen. Ten minſten ſchijnt de natuur bij de afwisſeling van warmte en koude in den dampkring grootendeels op deze wijze te werk te gaan.

Wanneer bij eene hoogere of de gewone temperatuur van den dampkring eene groote hoeveelheid water tot gas overgaat, waartoe aan de nabijzijnde ligchamen veel warmteſtof ontnomen wordt; dan wordt daardoor derzelver temperatuur zoo veel geringer, als zij buitendien zijn zoude, wanneer zij alleen afhing van de mededeeling der warmteſtof, welke zich van het zonnelicht met hun verbindt. Zoo is het kort voor zonnen opgang het koudst, dewijl alsdan veel water tot gas begint overtegaan, zonder dat de warmteſtof, welke de ligchamen daardoor verliezen, ſpoedig door andere, door middel van het zonnelicht, weder vervangen en aangevuld wordt. In ſtreken, waar geen water is, in zandwoestijnen b. v. is het heeter en kouder, dan in andere ſtreken onder gelijke omſtandigheden, dewijl daar, benevens de werkingen der gronden, waartegen het zonnelicht aanſtoot, minder warmteſtof door het overgaan van water in gas gebonden en door het vast worden van het water vrij wordt. Vandaar is de zoogenoemde drooge koude minder gevoelig, dan wanneer het er bij daauwt. Dikwerf is in heete landſtreken de hitte in den regentijd drukkender, dan in den zomer.

Dezelfde werking volgt, wanneer b v. het watergas door eene hoogere temperatuur in den dampkring in eene blijvende veerkrachtige vloeiſtof, of, volgens GIRTANNER, uit ontſtaande in opgetrokken dampen overgaat. Daarbij wordt insgelijks eene groote hoeveelheid warmteſtof aan de nabijzijnde ligchamen ontnomen en gebonden. Dit ſchijnt voornamelijk het geval te zijn, wanneer het weder bij een helderen hemel gematigd of kouder is. Door deze of gene tusſchenwerkende oorzaak neemt in hoogere luchtſtreken het watergas den vorm van opgetrokken dampen aan, ontneemt daardoor aan de onderſte luchtlagen hare warmteſtof, en dezen verkoelen de oppervlakte van den aardbol.

Keeren integendeel de opgetrokken dampen tot den ſtaat van ontſtaande dampen te rug; dan verbindt zich veel warmteſtof met de overige lucht en verwarmt dezelve dikwerf in eenen zoo hoogen graad, dat men de hette drukkend noemt. Dit geſchiedt grootendeels bij het ontſtaan van groote wolken.

Wordt het watergas door eene in den dampkring werkende oorzaak tot den ſtaat eener vloeiſtof gebragt; dan verbindt zich insgelijks alle die warmteſtof, welke het in den ſtaat van

van gas verkregen heeft, met de naaste luchtlagen en verwarmt dezelve. Vandaar verhoogen de regens grootendeels de temperatuur der lucht, offchoon dezen in die ſtreken, waar de regen zelve ontſtaat, veel hooger is, dan digt bij den aardbodem, waar reeds weder eene menigte water tot gas is overgegaan.

Vochtige en waterrijke landen hebben derhalve eene grootere afwisſeling van weder, dan drooge. Zonder deze onophoudlijk voortgaande werkingen in den dampkring zoude alle weder gelijkvormig zijn, en alleen van den ſtand der zon en de wijze, waarop de zonneſtralen werken ten aanzien der grondſtoffen, met welken zij zich verbinden, afhangen.

Die koude in den winter, bij welke dikwerf ſpoedig geheele ſtreken met ijs overdekt worden, zou vaak ondragelijk zijn, wanneer zij niet door de verbazende menigte warmteſtof, welke bij deze werkingen ontbonden wordt, gematigd wierde. Dit valt in het oog, wanneer men, volgens genomen proeven, de hoeveelheid warmteſtof berekent, die bij het bevriezen van eene bepaalde oppervlakte van water ontbonden wordt.

§. 22.

Zou het niet mogelijk zijn deze wijze, waarop de natuur in het groot warmte en koude verwekt, in het klein ter verwarming of verkoeling der lucht in onze vertrekken natevolgen?

Verſcheiden proeven, om ligchamen volgens deze wijze te verkoelen, zijn bekend.

Wij ontnemen aan andere ligchamen warmteſtof 1.) door vaste ligchamen in vloeibare te doen overgaan. Dit geſchiedt, b. v. wanneer die zouten, welken eene aanmerkelijke hoeveelheid krijſtalliſatie-ijs bevatten, of daarmede geheel verzadigd zijn, met eene vereischte hoeveelheid water vermengd worden. Het gezegde ijs gaat over in water, en ontneemt aan de nabijzijnde ligchamen de warmteſtof. De lucht, in welke ijs ſmelt, neemt in hare temperatuur zoo veel af, als er tot het vloeibaar worden van het ijs warmteſtof gevorderd wordt. Mengt men een pond water op 0° met een pond ijs op — 62°; dan gaat het water geheel tot ijs over met de temperatuur 0°; en mengt men een pond ijs op de temperatuur 0° met een pond water op de temperatuur van 62°; dan is de temperatuur van het mengſel 0°. Hier

Hier hebben dezelfde werkingen plaats, als in den dampkring en op den aardbodem, wanneer het daauwt.

2.) De bekoeling geſchiedt door het overgaan van vloeibare ligchamen in den luchtvormigen ſtaat.

Op deze wijze worden de vertrekken koeler, wanneer in dezelve eene bepaalde hoeveelheid water tot gas overgaat; nog meer, wanneer er naphta in verdampt, dewijl dit in grootere hoeveelheid vlugtig wordt. Op deze wijze worden ligchamen kouder, wanneer men ze aan de oppervlakte met water of naphta bij herhaling bevochtigt, en vervolgens aan togt of zonneſchijn blootſtelt.

Hier heeft dezelfde werking plaats, als wanneer in den dampkring of op den aardbodem water verdampt.

3.) Het overgaan van ontſtaande in opgetrokken dampen kunnen wij bij deze drukking der dampkringslucht alleen door eenen hoogeren graad van vuur van buiten bewerken, en bij gevolg daarbij geene bekoeling voortbrengen, dewijl deze overgang waarſchijnlijk alleen in de hoogere ſtreken van den dampkring plaats heeft.

§. 23.

De verwekking van warmte op die wijze, als door den dampkring op de oppervlakte der aarde geſchiedt, vordert

1.) Den overgang van opgetrokken dampen tot ontſtaande. Deze is ons onbekend, dewijl die blijvende gasſoorten, welken zich in de onderſte luchtlagen bevinden, door de ophooping van warmteſtof, welke door de drukking dezer luchtlagen veroorzaakt wordt, tot dezen ſtaat gedwongen zijn, en alleen bij verminderde ophooping van warmteſtof, door verminderde verdigting der lucht te weeg gebragt, in ontſtaande dampen en eindelijk in druppelvormig-vloeibare overgaan.

2.) Den overgang van luchtvormige vloeiſtoffen in ontſtaande dampen en druppelvormig-vloeibare ligchamen. Het watergas, dat in den dampkring voorhanden is, kan door menigerlei oorzaken, door bekoeling, door vermindering der drukking van den dampkring, door verandering van de digtheid der lucht, door de vermindering der capaciteit van verſchillende luchtlagen voor watergas, of door middel eenig andere voortdurend werkende oorzaak zijnen luchtvormigen ſtaat verliezen.

De

De overgang van luchtvormige tot druppelvormige vloeiſtoffen geſchiedt: 1. bij gelijke temperatuur door vermeerdering der drukking; 2. bij gelijke drukking door vermeerdering der temperatuur; 3. door de ſcheikundige werking van ongelijkſoortige gasſoorten op elkander; 4. door de werking van vloeibare of vaste ligchamen op de gasſoorten. Zoo verbindt zich het koolſtof-zuurgas met water, gebluschte potasch of kalkaarde, het watergas met gedroogde loogzouten, en beiden laten de warmteſtof los.

Wilde men het watergas, dat in eene bepaalde ruimte voorhanden is, door bekoeling ontleden; dan zou men meer koude, dan warmte verwekken.

Wilde men het watergas, dat in de lucht aanwezig is, door ligchamen ontbinden, welken eene groote verwandſchap tot water hebben; dan zou de voortbrenging van warmte, welke daardoor geſchiedt, met de aanbeſtede kosten niet evenredig zijn, te meer, daar een groot gedeelte van het water, dat in de lucht bevat is, door de lucht zelve is opgelost.

Doet men op een of andere wijze water tot gas overgaan, en leidt men dit gas naar eene plaats, waarvan de temperatuur geringer

is;

is; dan laat het water de warmteſtof los, welke alsdan de temperatuur der nabijzijnde ligchamen verhoogt.

Kon men water, zonder er vuur van buiten aantebrengen, in gas doen overgaan, dan liet zich op deze wijze het watergas met groot voordeel tot verwarming der ligchamen bezigen. Dit zou b. v. geſchieden, wanneer men ſteeds eene toereikend groote luchtledige ruimte ter zijner beſchikking kon hebben, om daardoor water, ten hoogſten bij eene zeer matige verhooging der temperatuur van buiten, in gas te doen overgaan, ten einde dit dan door eenen waterweegkundigen toeſtel naar eene geſchikte plaats heentevoeren, om dáár ontbonden te worden.

§. 24.

Wanneer men de werking der waterdampen nog, door van toevallige omſtandigheden, die geene nieuwe kosten vereisſchen, gebruik te maken, verſterkt, en wanneer ter verwarming van het water juist geen zeer korte tijd verlangd wordt; zoo kan op eene zeer voordeelige wijze water door middel der waterdampen aan het koken gebragt worden.

De

De daartoe dienſtige toeſtel zou op de volgende wijze moeten ingerigt zijn. (*)

In een uit gebakken ſteenen opgemetſeld fornuis *abef* fig. 1. hangt van alle kanten vrij een uit ijzer gegoten of van ſtevig koper vervaardigde ketel *gh*, die een dekſel *ik* heeft, welk op den rand van den ketel *lm* luchtdigt aangeſchroefd wordt. In het bovenſte van dit dekſel is eene, naar de grootte van den ketel geëvenredigde, opening, waarin een ſtevige ijzeren buis *q* insgelijks luchtdigt ingeſchroefd is, die met eene andere *s* verbonden wordt, welke wel niet zoo ſtevig, als het loodregt gedeelte, maar echter goed geſoudeerd uit blik moet vervaardigd zijn. Deze buis *qsd* gaat in een groot vat AB en verdeelt zich, ter plaatze *d*, waar zij in hetzelve ingaat, naar evenredigheid harer grootte, in meerdere kleine buizen *t u w*, die diep in het vat inſteken. Het vat zelf heeft van boven een groot bomgat *xz*, waardoor er het water wordt ingegoten, dat in hetzelve heet moet gemaakt worden, en dat er van onderen door de kraan *r* weder kan uitgetapt worden. De rookbuis *c* van het fornuis

wordt

(*) Zie plaat I fig. 2—5.

wordt over de metalen buis van den ketel tot *m* heengeleid, zoodat de laatſte zich in het midden van de eerſte bevindt, en de rook niet te ver van de plaats, waar de buis van den ketel in het vat ingaat, uitvliegt.

Is er nu water in den ketel, en het vat insgelijks met water gevuld, en wordt onder den ketel op den rooster *y* vuur geſtookt; dan dringen de waterdampen door de buis *q s d* ſnel in het vat in, worden daarin verkoeld, en deelen benevens hunne waterachtige grondſtoffen alle hunne warmteſtof aan het daarin zijnde water mede. Het rookkanaal *c m*, welk deze dampbuis omgeeft, maakt deze buis heet, belet het koud worden van het watergas, dat er door heen gaat, en verhoogt zelfs nog deszelfs temperatuur aanmerkelijk.

Is het water in den ketel verdampt, zonder dat het water, dat in het vat is, nog tot den vereischten graad van temperatuur gekomen is; dan drukt men den ſtop *z* allengskens in het bomgat. Alsdan drukken de waterdampen, die in het vat opſtijgen, op het water, daar de uitgang, die aan dezelve dus verre gelaten was, nu grootendeels geſloten is, en dringen het water opwaards

door

door de kleine buizen *t u w* en vervolgens door de groote *d s q* in den ketel, wanneer men de kraan van het buisje *y* vooraf opengezet heeft. Zoodra het water door het buisje *y* uitloopt, neemt men den ſtop van het boomgat af. Door deze zeer eenvoudige bewerking wordt de ketel weder bijna in één oogenblik met water gevuld. Het buisje *y* wordt alsdan weder geſloten en de verdamping gaat bijna onafgebroken voort.

Eerſte aanmerking. Een groote dampketel is voordeeliger dan een kleine; ſchoon men bij den laatſten het voordeel heeft dat het water, welk in den ketel aan het verdampen raakt, reeds tot een zekeren graad heet is en al heeter en heeter wordt, hoe meermalen het uit het vat weder in den ketel overkomt.

Tweede aanmerking. De rookbuis *c m* kan gemaakt worden van blik, dat met klei omgeven wordt, ten einde de warmtegeleidende kracht van het ijzer te verminderen, en de warmteſtof om de dampbuis meer bijeen te houden.

Derde aanmerking. Om ook de warmteſtof, welke de rook, die bij *m* uitvliegt, nog met zich voert, niet nutteloos te laten vervliegen, heeft men niets anders te doen, dan

de

de rookbuis tot vlak aan het vat te doen voortloopen (zie fig. 3.) en ze dan op zoodanige wijze, dat de rook tusschen de dampbuis en de rookbuis nergens kan uitkomen, in meerdere kleine buizen 3, 4, 5, 6 verdeeld, door het vat heen te leiden. De kraan *r* kan nu naar willekeur elders geplaatst worden. AB *mn* (fig. 3.) is de afteekening dezer zamengeſtelde *rook- en dampbuis*, zijnde de eerſte hier in vier en de laatſte in drie kleine buizen verdeeld. ab fig. 5. is de gedaante van de opening dezer buizen, loodregt doorgeſneden in *mn* fig. 4. De nietgeſchaduwde ſtrepen zijn de doorſneden van het blik. De rookbuizen loopen het geheele vat door, en komen er bij B (fig. 3.) weder uit. Hierdoor wordt de trekking der lucht niet gehinderd, wanneer men maar zorg draagt, dat de doorſnede der vier buizen, die in het vat ingaan, niet in evenredigheid met de geheele rookbuis te klein of te groot is. Deze buizen zoo wel als de kleinere dampbuizen, die in het vat ingaan, zijn van koper, doch van buiten goed vertind. De zijden van het vat, alwaar deze buizen in hetzelve ingaan en er weder uitſteken, zijn van metalen plaaten, waardoor de buizen heenloopen, voorzien,

en

en welke buizen in die plaat vast geſchroefd en door middel van een ſtuk leder of zamengevouwen vloeipapier waterdigt gemaakt worden. Met eenen dergelijken toeſtel liet de Graaf RUMFORD, in het werkhuis te München, alleen door den rook in een vat, water met voordeel aan het koken brengen: tot hetzelfde einde heeft hij insgelijks van de waterdampen afzonderlijk gebruik gemaakt. Ik heb hier dezen toeſtel, in welken deze wijzen van verwarming vereenigd zijn, opgegeven, dewijl eene dergelijke mij nog niet bekend is.

Vierde aanmerking. Het watervat A B kan ook op een hoogere verdieping geplaatst worden; alleen moeten de dampbuizen alsdan daarnaar geleid worden.

Vijfde aanmerking. Zoodra het water in den ketel verdampt is, men het water in het vat niet langer heet wil maken, en het vuur van den rooster weggenomen wordt; dan ontſtaat in den ketel bij deszelfs bekoeling een luchtledig: het water dringt dus opwaards door de dampbuis in denzelven in, en deze wordt voor de volgende bewerking altijd reeds van zelve met water gevuld, zonder dat men noodig heeft hier een hand aan te ſlaan.

Zesde aanmerking. Om bekende redenen

is het voordeelig aan het dekſel van den dampketel eene kegelvormige gedaante te geven. De bodem van den ketel is binnenwaards gewelfd, ten einde het water eene grootere oppervlakte hebbe, waarmede het met het heetgemaakte metaal in aanraking komt.

Zevende aanmerking. Indien men uit het dekſel van den ketel eene dunne buis onder den rooster henenleidde; dan kon men nog door dezen zelfden waterdamp de werking van het buiten-vuur verſterken. (§. 106)

Berekening van het voordeelig gebruik van dezen toeſtel.

Neemt men aan, dat een pond water, op de temperatuur van 135° Fahrenheit, een pond ijs op 32° ſmelt; dat de warmteſtof, welke zich met een pond ijs verbindt, om dit ijs tot water te doen overgaan, in ſtaat zijn zoude om 12½ oncen water op 32° tot de temperatuur van 212° te brengen; dat eindelijk, volgens de proeven van WATT, de damp van het kokend water, hetwelk dus eene temperatuur van 212° heeft, bij deszelfs overgang uit den druppelvormig-vloeibaren ſtaat in dien van gas, zich met eene hoeveelheid

warm-

warmteſtof verbindt, welke de temperatuur van het water, wanneer deszelfs vorm niet veranderde, tegen de 943° verhoogd zou worden; dan is 10,902 het getal van ponden ijs, welken door een pond water, bij eene temperatuur van 212° in damp overgegaan, geſmolten worden; en 8,52 is het getal van ponden water, welken door een pond waterdamp van 32° tot op 212° gebragt worden.

In deze berekening behoeft men niet in aanmerking te nemen, dat bij de ſteeds klimmende temperatuur van het water in het vat de warmteſtof zich uit de overgaande waterdampen in de omgekeerde rede van deze temperatuur ontbindt; daar zich niet alleen de grondſtof der waterdampen bij verhoogde temperatuur met het water vermengt, maar ook de temperatuur der overgaande waterdampen bij de verhitting door middel van den rook aanmerkelijk hooger wordt dan 212°, en dus dit te kort door het een en ander rijkelijk vergoed wordt.

Een pond water, tot gas overgegaan, zou 9,96 ponden water van 58° Fahrenheit aan het koken brengen.

Om in een koperen pot boven beſloten vuur 9,43 ponden water, van 58° aan het

koken te brengen, wordt een pond droog beukenhout gevorderd; bij gevolg brengt een pond water, tot gas overgegaan, iets meer water aan het koken, dan een pond van het beste brandhout.

Daarnaar kan men ligt bepalen, hoe groot het daaruit ontſpruitend voordeel zij, wanneer men de hoeveelheid der brandſtof weet, die bij deze inrigting van het fornuis en van den ketel noodig is, om eene bepaalde hoeveelheid water tot gas te doen overgaan.

De uitkomst is echter nog meer in het oog loopende, wanneer tot heetmaking van het water almede de rook, op die wijze als in fig. 3. is afgebeeld, gebezigd wordt, en beide toeſtellen zouden dus, waar plaats en toevallige omſtandigheden het maar eenigzins toelaten, nooit van elkander afgeſcheiden moeten gebezigd worden, dewijl nog bovendien door het voortloopen van het rookkanaal onmiddelijk tot aan den bodem van het vat de temperatuur der dampen verhoogd wordt (*)

DER.

(*) Een andere inrigting van dezen kooktoeſtel, waarin het vat AB onmiddelijk met den dampketel in verbinding gebragt wordt, heeft men, wanneer men den bodem van een houten kuip, die met verſcheiden

ga-

DERDE HOOFDSTUK.

ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT VASTE LIGCHAMEN.

§. 25.

De hoeveelheid der warmteſtof, die in de ligchamen bij gelijke temperatuur bevat is, hangt van derzelver capaciteit of derzelver ſoortelijke warmte af, en bij elke verandering dezer capaciteit verandert deze hoeveelheid van warmteſtof. Deze verandering van capaciteit kan of doordien het ligchaam zelf verandert, of langs andere wegen, zonder dat juist de vorm van het ligchaam verandering ondergaat, veroor-

gaten doorboord is, boven een koperen ketel van gelijke middellijn en geringere hoogte, welks bodem aan de vlam van den vuurhaard is blootgeſteld, op zoodanig eene wijze ſtelt, dat de damp van het water, dat in den vlakken ketel is, door de gaten opſtijgt, en het water in den kuip heet maakt; — waardoor de geheele toeſtel eigenlijk een houten kookketel met een metalen bodem verbeeldt, wiens brandſtofſparende eigenſchap rust op het voordeel, welk het heet maken van het water in houten vaten in het algemeen oplevert. (§. 103.)

oorzaakt worden. De bewerkingen der eerſte ſoort hebben veelvuldig in de natuur plaats, gelijk wij reeds gezien hebben; maar de verdere omſtandigheden, die bij deze veranderingen ten aanzien van vaste ligchamen plaats hebben, zijn ons grootendeels onbekend. De capaciteit der ligchamen verandert, zonder dat derzelver vorm verandering ondergaat, wanneer de evenredigheid van derzelver tusſchenruimten tot de vaste deelen verandert. Dit gebeurt b. v. door drukking van buiten bij zoodanige ligchamen, die in hunne deelen buigzaam zijn. Vandaar vermindert de capaciteit of ſoortelijke warmte der metalen door het hameren en worden zij heet. Op zulk eene wijze kan het uiteinde van een vierkant ſtuk ijzer door welingerigt hameren aan het gloeijen gebragt worden. Die ligchamen worden door drukking van buiten het ſchielijkst heet, welken bij eene grootere buigzaamheid de kleinſte ſoortelijke warmte hebben, dewijl een ligchaam onder gelijke omſtandigheden in temperatuur des te ſneller toeneemt, naarmate zijne ſoortelijke warmte geringer is. Zoodanig is het geval met het lood onder de metalen: deszelfs buigzaamheid is te gelijk met zijne geringe ſoortelijke warmte oorzaak,

zaak, dat het reeds na weinige hamerſlagen warm wordt.

Op het heen en weer buigen alleen volgt dezelfde uitwerking, dewijl hier de werking der deelen op elkander de tusſchenruimten eenparig verandert.

Worden twee ligchamen van denzelfden of verſchillenden aard, die even hard, ruw of zagt zijn, tegen elkander gewreven; dan ondergaat derzelver oppervlakte eene drukking en er wordt warmte ontbonden, die eindelijk de temperatuur van het ligchaam zoodanig verhoogen kan, dat zij in ſtaat raakt op het zuurſtofgas te werken en uit hetzelve warmteſtof te ontbinden.

Ten einde deze wrijving beter ſlage, zoo moet de oppervlakte van het eene ligchaam of ruwer, dan die van het andere, of het eene ligchaam in het algemeen buigzamer dan het andere zijn. In het eerſte geval wordt de ruwe oppervlakte door de gladde gedrukt; in het andere geval het buigzame ligchaam door het harde; dikwerf loopen beide vereischten te zamen. Zoo ſtelt metaal en elk ligchaam, dat eene ruwere oppervlakte dan gepolijst glas heeft, wanneer het tegen dit glas gewreven wordt, warmteſtof vrij; of-

ſchoon beide ligchamen vervolgens door den overgang der warmteſtof gelijke temperatuur behouden. Ook hier beſpeurt men eene overeenkomst met de opwekking der electriciteit.

Volgens deze wijze heeft men de proef genomen, om door eenen mechaniſchen toeſtel twee ijzeren platen met groote ſnelheid tegen elkander te wrijven, om daardoor water aan het koken te brengen. (*) Echter is deze toeſtel te kostbaar, en als een werktuig ter verwarming voor huishoudelijk gebruik te weinig afdoende.

§. 26.

In eenige ligchamen bevindt zich, gelijk gezegd is, de warmteſtof in eenen meer verdigten ſtaat. Bij verhooging der temperatuur, of bij toereikende drukking, raakt zij, door werking der aantrekkingskracht van een ander ligchaam tot de grondſtof, met welke deze verbonden is, van hetzelve los, zet zich ſnel uit en doet het ligchaam, dat haar dusverre vasthield, of een ander, dat er mede vermengd is, tot gas overgaan. Dit is het geval bijna bij alle ontploffingen.

Vol-

(*) Hiervan vindt men eene beſchrijving in het *Journal für Fabrick, Mauufactur etc. ſeite* 418. *des* 14 *Bandes.*

Volgens VAN MONS ontploffen de meeste ſalpeterzure en zoutzure zouten, wanneer zij met phosphorus vermengd worden. Insgelijks ontploffen de zoutzure zouten met phosphorus, wanneer zij gewreven of geſlagen worden. Verſcheiden halve metaalzuren insgelijks. Hetzelfde geſchiedt bij het verbranden van het buskruid. Bij verhoogde temperatuur verbindt zich de koolſtof met een deel der zuurſtof van het ſalpeter tot koolſtofzuur; een ander deel der zuurſtof verbindt zich met de zwavel tot zwavelzuur, welk zich dadelijk met de potasch van het ſalpeter verbindt; het overig gedeelte der zuurſtof blijft met een deel ſalpeterſtof verbonden en de overige ſalpeterſtof gaat over in gas. Vandaar ontſtaan koolſtof-zuurgas, ſalpeter-halfzuurgas en ſalpeter-ſtofgas; dewijl noch het koolſtofzuur noch de ſalpeterſtof en de met zuurſtof niet verzadigde ſalpeterſtof anders dan in den ſtaat van gas kunnen beſtaan.

Daaruit ziet men, dat dergelijke ontwikkelingen van gas altijd dan plaats moeten hebben, wanneer, door de verwandſchap van verſcheiden ligchamen tot elkander, aan een of meer ligchamen in een en hetzelfde mengſel die beſtanddeelen ontnomen worden, welken een eenvoudig of zamengeſteld ligchaam, dat op zich

zelve niet dan in den ſtaat van gas beſtaan kan, met zich in een vasten of vloeibaren ſtaat verbonden hielden.

Op dezelfde wijze ontploffen de ammoniak-goud- en zilver-halfzuren. Door drukking of verhooging van temperatuur verbindt zich de warmteſtof van den ammoniak met de zuurſtof der metaal-halfzuren tot water, en de ſalpeterſtof van den ammoniak gaat over in ſalpeterſtofgas.

Men verkrijgt dus in het algemeen een ontploffend mengſel gelijk dat van buskruid, wanneer men een verzuurd ligchaam met een, dat voor zuurwording vatbaar is, in dier voege vermengt, dat in de temperatuur, waarin het laatſte verzuurt, het eerſte zijne zuurſtof aan hetzelve in ſtaat is aftegeven, en dan of het ligchaam, dat van zijne zuurſtof beroofd is, of het verzuurd ligchaam genoodzaakt is om tot gas overtegaan.

Ware de verwandſchap van eenige ligchamen tot de eenvoudige zelfſtandigheden grooter, dan derzelver verwandſchap tot de zuurſtof: dan kon men ontploffingen zonder medewerking der zuurſtof te weeg brengen, zoo als men daardoor uit den ammoniak de waterſtof en uit het water de zuurſtof in den ſtaat van gas ontbinden kan.

Daar

Daar bij de ontploffingen niet dan eene kleine hoeveelheid warmteſtof in de nabijzijnde ligchamen kan overgaan, dewijl verre het grootſte deel van dezelve tot de vorming der gasſoorten gevorderd wordt; zoo kunnen door dezelve geene verwarmingen bewerkſtelligd worden, die voor het huishoudelijke van eenig gebruik zijn.

VIERDE HOOFDSTUK.

ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT VLOEIBARE LIGCHAMEN.

§. 27.

Vermindert men de warmte van een vloeibaar ligchaam tot op een zekeren graad, dan gaat hetzelve tot een vast ligchaam over. Deze bepaalde vermindering vindt bij hetzelfde ligchaam altijd bij dezelfde temperatuur plaatst. Hoe grooter de ſoortelijke warmte van een ligchaam is, des te meer verliest het warmteſtof bij gelijke vermindering van temperatuur. (§. 6.) Daaruit volgt, dat de temperatuur, waaronder eene vloeiſtof tot een vast ligchaam overgaat, des te lager zijn moet, hoe kleiner deszelfs ſoortelijke warmte is, of dat het ligchaam des te eer bevriest, hoe grooter zijne ſoortelijke warmte is. Ook

Onder de vloeiſtoffen heeft het water de grootſte ſoortelijke warmte, en het bevriest het eerst; het gaat in ijs over, wanneer het het tiende deel zijner ſoortelijke warmte verliest, bij welke temperatuur de lijnolie eerst het twintigſte deel der hare, en het kwikzilver het driehonderd en vijftigſte deel der zijne verloren heeft. Vandaar vorderen de oplosſingen van keukenzout in water eene lagere temperatuur om te bevriezen, dan water, dewijl zij eene geringer ſoortelijke warmte hebben.

Daaruit is het duidelijk, dat water, wanneer het met olie bedekt en omgeven is, langzamer bevriest, dan anders, en het zou nog later bevriezen, wanneer men het op dezelfde wijze met kwikzilver omgeven kon.

Dat deze vermindering van de ſoortelijke warmten der vloeiſtoffen of derzelver bevriezen alleen door regtſtreekſche verkoeling mogelijk zij, is niet waarſchijnlijk. Ten minſten ſchijnen bij de vorming van het krijstalliſatieijs, of wanneer het kwikzilver, dat boven gesmolten en als geſtold lood uitgegoten wordt, tot een vast ligchaam overgaat, geene bekoelingen plaats te hebben. Misſchien verandert door de verbinding van vaste ligchamen met vloeibare de ſoortelijke warmte van het

eene

eene door het andere. De ſoortelijke warmte der keukenzout-krijstallen is volgens GADOLIN = 0,2161: lost men nu keukenzout in tien deelen water op, dan is de ſom van beider ſoortelijke warmte in dit mengſel = 0,909 + 0,020 = 0929. Volgens denzelfden Schrijver is de ſoortelijke warmte dezer oplosſing = 0.936.

Met de verandering der ſoortelijke warmte van een ligchaam kan men dus ook de temperatuur veranderen, onder welke het gewoonlijk bevriest.

Alle krijstalſchietingen der ligchamen zijn de uitwerkingen eener voorafgaande verandering hunner ſoortelijke warmte. Het keukenzout, b. v. heeft, als het in water opgelost is, eene grootere ſoortelijke warmte, dan in de gedaante van krijstallen; zoodra het keukenzout, door uittedampen tot op een zekeren graad, in zijne ſoortelijke warmte vermindert wordt, dan krijstallizeert het weder.

IJs is dus water van geringer en damp water van grootere ſoortelijke warmte.

Verbindt men water met ongebluschte kalk, met loogzouten en verkalkte middelzouten, dan verbindt zich het water in de gedaante van ijs met deze ligchamen, en de warmteſtof, die aan dezelve vloeibaarheid gegeven had, gaat in de

na-

nabijzijnde ligchamen over. Door de verbinding van het water met de kalk is dus de ſoortelijke warmte van het water verminderd geworden. De ſoortelijke warmte van de gebrande kalk is bijna viermaal geringer, dan die van het water. Deze kalk trekt het water ſterk aan, en verbindt zich ten naauwſten met hetzelve. De ſoortelijke warmte van het water vermindert derhalve tot op een zekeren graad; de warmteſtof, die met deze verbinding in evenredigheid ſtaat, ontwikkelt zich, en het overig gedeelte der ſoortelijke warmte van het water verdeelt zich met die der kalkaarde; van waar de temperatuur der oplosſing hooger wordt, dan die der kalkaarde op zichzelve was.

Bij de oplosſing van keukenzout gaat het anders. Het zout is hier reeds met ijs verzadigd en zijne verbinding met het water niet zoo ſterk en naauw. De ſoortelijke warmte van het water vermindert maar weinig; deze vermindering verhoogt de ſoortelijke warmte van het keukenzout, en er kan zich dus geene warmteſtof ontwikkelen; ja zij wordt aan de nabijzijnde ligchamen nog ontnomen, wanneer de hoeveelheid van het daarbij gemengde zout grooter is, en als dan de warmteſtof, die uit de vermindering der ſoortelijke warmte van het water ontſtaat, niet

toe-

toereikende is om deszelfs ſoortelijke warmte te verhoogen. Vandaar is de ſoortelijke warmte der oplosſing van keukenzout altijd veel grooter, dan die van de gebluschte kalk.

Deze ſtellingen verdienen wegens de gewigtige gevolgen, die er uit voortvloeijen, en wegens de eenvoudige verklaringen, die zij aan vele verſchijnſelen geven, een grondig onderzoek; voor welk het hier de plaats niet is.

Van de ontwikkeling der warmteſtof bij het bevriezen van het water is reeds boven geſproken geworden. In het algemeen, wanneer men voor huishoudkundig gebruik warmteſtof uit vloeiſtoffen ontbinden wilde, kan alleen het water in aanmerking komen, daar het op aarde het veelvuldigst is.

De hitte, welke bij het blusſchen van kalk ontbonden wordt, zou verre weg het vuur niet vergoeden, dat men tot het branden van de kalk noodig heeft; wanneer men ook voor het overige de kauſtieke waterdampen, die bij deze oplosſing ontſtaan, tot gepast gebruik nog bijzonder wilde afleiden.

§. 28.

Bij de oppervlakkige verbinding van twee vaste ligchamen van verſchillende ſoorten kun-

nen

nen deze ligchamen niet behoorlijk op elkander werken, dewijl, zoo lang zij nog in hunne eigene verbinding zijn, derzelver deelen altijd binnen hunne eigene wederzijdsche aantrekkingskracht liggen. Bij de vloeistoffen is het anders, dewijl dezen schier even zoo vele, in hunne kleinste deelen gescheiden, vaste ligchamen zijn. Mengt men dus twee vloeistoffen van verschillende soorten ondereen, in welken derhalven de evenredigheid van haren zamenhang, of de evenredigheid tusschen de hoeveelheid van tusschenruimten en vaste deelen verschillende is, en welken dus eene verschillende soortelijke warmte hebben; dan zetten zich de deelen der beide ligchamen door hunne werking op elkander meer of minder buiten hunne eigene kracht van werking, of zij maken zich aan elkander in hunne wijze van werking meer of minder gelijk. De soortelijke warmte van de eene vloeistof verandert door de hoeveelheid der soortelijke warmte van de andere. Bij alle vermengingen van vloeistoffen van verschillende soort vermindert dus de soortelijke warmte van het mengsel, en er wordt warmtestof verbonden. Bij de verbinding van vloeistoffen, bij welken geene eigentlijke vermenging of aanraking harer kleinste deelen plaats vindt, en die elkander

maar

maar oppervlakkig aanraken, b. v. olie en water, kan deze ontbinding van warmteſtof wegens de opgegevene rede geen plaats vinden.

Zoo ontbindt zich bij de vermenging van water met verſcheidene zuren eene aanmerkelijke hoeveelheid warmteſtof. Wanneer dus deze vloeiſtoffen in zoo groote hoeveelheid, als het water, voorhanden waren; dan kon door dezen eene aanhoudende warmte bewerkt worden, gelijk dit misſchien de natuur zelve bij menige onderaardſche ontvlammingen doet. Ook behooren hiertoe vele van zelve ontſtaande ontvlammingen. Zoodra namelijk door de vermenging van twee brandbare ligchamen derzelver ſoortelijke zwaarte verminderd wordt, en de hoeveelheid der warmteſtof, die daarbij ontbonden wordt, toereikende is, om de verwandſchap van het mengſel tot de zuurſtof door de verhooging van deszelfs temperatuur te doen werken; dan raakt dit mengſel van zelve in brand.

VIJFDE HOOFDSTUK.

ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT LUCHTVORMIGE VLOEISTOFFEN.

§. 29.

Er is reeds gezegd geworden, dat de werkelijke gasſoorten zich van de, in gas overgegane, vloeiſtoffen alleen door het blijvende van haren ſtaat onderſcheiden. Om aan de laatſten hare warmteſtof te ontnemen, wordt niets anders, dan de vermindering der temperatuur bij gelijke drukking, of de vergrooting der drukking bij gelijke temperatuur gevorderd, terwijl de warmteſtof met de grondſtof der eerſten zoo naauw verbonden is, dat ze aan dezelven alleen door de wijze van werking van zoodanige ligchamen ontnomen kan worden, welken tot die grondſtof zelve bij eene of andere temperatuur eene grootere verwandſchap hebben, dan deze bij dezelfde temperatuur tot de warmteſtof heeft. Alle ontbinding van warmteſtof uit de gasſoorten rust derhalve op de boven (§. 9.) opgegeven ſtelling: dat de verbinding van eene grondſtof eener gasſoort met de warmteſtof in die evenredigheid wordt opgeheven, waarin de verwand-

wandſchap van een ander ligchaam tot dezelfde grondſtof zelve werkzaam kan zijn; dewijl alle verwandſchappen der ligchamen tot elkander door de warmteſtof meer of minder opgeheven, en omgekeerd door het verlies der warmteſtof weder herſteld worden. Wanneer dus bij eene gewone temperatuur het zuurſtofgas de koolſtof oplost, dan wordt de verwandſchap van eenige deelen der zuurſtof tot de warmteſtof door de verbinding met de koolſtof opgeheven; er ontbindt zich dan zoo veel warmteſtof, als die deelen te voren door hunne verwandſchap gebonden hadden, en de omtrek van het gas neemt in dezelfde evenredigheid af. In de verbinding van het ſalpeterhalfzure gas met het zuurſtofgas verzadigt zich het ſalpeterhalfzure gas met de grondſtof van het zuurſtofgas tot ſalpeterzuurgas of tot ſalpeterzuur; en er ontwikkelt zich zoo veel warmteſtof, als die deelen, welken de nieuwe vloeiſtof zamenſtellen, uit kracht hunner verwandſchap, warmteſtof gebonden hielden. Alle ontbinding der warmteſtof uit de gasſoorten wordt dus door de verbinding hunner grondſtoffen met een of ander vast of vloeibaar ligchaam te weeg gebragt.

Daar de verwandſchappen der ligchamen tot elkander bij verſchillende temperatuur verſchil-

lende zijn; zoo is ook voor elk ligchaam. dat de vatbaarheid bezit, om aan eene gasſoort hare grondſtof te ontnemen, eene zekere temperatuur bepaald, waaronder hare verwandſchap tot die grondſtof werkzaam is. Zoo is de verwandſchap der waterſtof tot de zuurſtof ook bij gewone temperatuur zeer groot; maar door haren overgang tot gas wordt bij de gewone temperatuur deze verwandſchap bijna geheel opgeheven, en bij eene verhoogde temperatuur toont zij zich weder werkzaam. Door den overgang van twee ligchamen, die een zekeren graad van verwandſchap tot elkander hebben, in gas wordt deze verwandſchap meer of minder opgeheven; maar bij eene of andere temperatuur moet zij weder werkzaam kunnen worden. Dit moet nog meer het geval zijn, wanneer maar één dezer ligchamen in den ſtaat van gas, het andere daarentegen in den natuurlijken ſtaat voorhanden is; dewijl hier de opheffing van verwandſchap dezer ligchamen alleen in de evenredigheid der verwandſchap van het, in den ſtaat van gas beſtaande, ligchaam tot het andere plaats heeft. Daar ligchamen, welken in den oorſpronkelijken ſtaat (dat is, in dien, welke door onzen dampkring bepaald wordt) eene groote verwandſchap tot elkander hebben, ter

we-

weder opwekking van de werkzaamheid hunner verwandſchap in den ſtaat van gas maar eene geringe verhooging van temperatuur vorderen; zoo laat zich daaruit opmaken, dat de temperatuur, welke aan zekere ligchamen, die tot gas zijn overgegaan, hunne verwandſchap zal wedergeven, naar evenredigheid zoo veel te grooter zijn moet, hoe geringer hunne graad van verwandſchap in den vloeibaren of vasten ſtaat bij gewone temperatuur is. Deze ſtelling ſchijnt te toonen, dat er geene gasſoort beſtaat, wier grondſtof eenen of anderen graad van verwandſchap met een ligchaam heeft, welke door dit ligchaam bij een of andere bepaalde temperatuur niet kan ontleed worden.

Geſteld, onze dampkring ware nog eenmaal zoo hoog, dan zij werkelijk is, en bij gevolg de warmteſtof in de evenredigheid der verdigting van de onderſte luchtlagen van onzen aardbodem opgehoopt; zoo zouden er, dewijl dan alle ligchamen door deze verhoogde temperatuur reeds geheel verzuurd waren, door ontleding van het zuurſtofgas geene verbrandingen meer kunnen plaats hebben: maar alleen door de ontleding van deze of gene andere gasſoort, welke, wanneer wij ze thans kennen, voor ons onontleedbaar is, dewijl zij daartoe eene te hooge temperatuur vordert.

De ſalpeterſtof heeft b. v. een zekeren graad van verwandſchap tot de waterſtof. Deze verwandſchap wordt door den overgang dezer ligchamen in gas bijna opgeheven; maar bij de eene of andere temperatuur moet eene gasſoort de andere ontleden, zoo als deze ontleding reeds eensdeels bij geringere temperatuur in de vorming van den ammoniak plaats heeft.

ZESDE HOOFDSTUK.

VAN DE ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT DE ZURE GASSOORTEN.

§. 30.

Tot deze gasſoorten behooren alle die genen, welken meer of minder zuurſtof bevatten. Zoodanigen zijn het koolſtofzure gas, het zwavelachtigzure gas, het keukenzoutzure en overzuurd zoutzure gas, het vloeiſpathzure gas en de ſalpeterzure gasſoorten.

De zuurſtof, welke met de grondſtoffen dezer gasſoorten verbonden is, brengt of derzelver geſchiktheid te weeg, om met warmteſtof tot gas overtegaan, of zij vermindert derzelver capaciteit voor warmteſtof, wanneer zij reeds in den ſtaat van gas beſtaan, gelijk dit met de ver-

zu-

zuringen van het ſalpeterſtofgas het geval is. Ontneemt men dus aan de gasſoorten van de tweede ſoort de zuurſtof, dan vermeerdert zich derzelver capaciteit; door aanneming der nabijzijnde warmteſtof ontſtaat daarbij koude. Maar ontneemt men aan de gasſoorten der eerſte ſoort de zuurſtof, dan ontbindt zich alle warmteſtof, welke dezelve tot gas maakte, en het ander gedeelte der grondſtof neemt den vasten of vloeibaren ſtaat aan.

Dan om aan deze gasſoorten de warmteſtof te onthemen, wordt een ligchaam gevorderd, dat zelve tot de zuurſtof meer verwandſchap heeft, dan dat, met welk de zuurſtof verbonden is. Men zoude dus in dit geval een brandbaar ligchaam opofferen, om minder warmteſtof te verkrijgen, dan men buiten dien uit hetzelve verkreeg, dewijl het zuurſtofgas onder alle gasſoorten de grootſte hoeveelheid warmteſtof onder gelijke omtrekken bevat.

Het koolſtofzuur laat, wanneer het met water, kalkaarde en potasch in aanraking komt, de warmteſtof vrij, en verbindt zich met deze ligchamen. Een pond koolſtofzuurgas bevat eene hoeveelheid warmteſtof, welke in ſtaat is 20,9796 ponden ijs te ſmelten, en bij gevolg 3,177 maal minder warmteſtof, dan een pond zuurſtofgas.

Het zwavelachtigzure gas bevat zoo veel te minder warmteſtof, dan het zuurſtofgas, als er deelen der zuurſtof bij de verbinding van de zwavel door deszelfs verwandſchap tot de warmteſtof gebonden zijn. De bewerkingen, om aan dit gas, even als aan de overigen, een of ander gedeelte hunner grondſtof te ontnemen, zijn ſcheikundig, en konden ook dan nog naauwelijks voor de huishouding van dienst zijn, wanneer die gasſoorten in groote hoeveelheid voorhanden waren, en niet eerst door konst in geringe hoeveelheid moesten bereid worden.

Ontneemt men aan het meer of min verzuurde ſalpeterſtofgas de zuurſtof; dan verkrijgt men ſalpeterſtofgas: daarbij moet koude ontſtaan, dewijl door het wegnemen der zuurſtof meer deelen van de ſalpeterſtof in hunne verwandſchap tot de warmteſtof werkzaam worden.

Het keukenzoutzure gas en het zwavelachtig zure gas verbindt zich met het ammoniakgas onder het vrijworden der warmteſtof.

In overzuurd zoutzuurgas verzuren de brandbare ligchamen op dezelfde wijze, als in het zuurſtofgas. Daar in deze gasſoort de zuurſtof met het keukenzoutzuur niet naauw verbonden is; zoo ontnemen deze ligchamen bij eene hoogere temperatuur aan dezelve de zuurſtof, waarbij alle

alle warmteſtof ontwikkeld wordt, en licht en warmte ontſtaat. Deze verzuring duurt zoo lang, tot dat het overzuurd zoutzure gas door de ontrooving van deszelfs overbodige zuurſtof tot zoutzure gas geworden is.

ZEVENDE HOOFDSTUK.

VAN DE ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT HET SALPETERSTOFGAS.

§. 31.

Het ſalpeterſtofgas maakt het grootſte deel van onzen dampkring uit. De ontleding van het ſalpeterſtofgas zou ons eene nieuwe wijze van verbranding leeren, welke menigerlei voordeelen, b. v. de voortbrenging van ſalpeter in menigte, het zuiveren der lucht naar goedvinden en het verbeteren van den akkerbouw, met zich zouden brengen. Dat deze ontleding mogelijk zij, blijkt uit het vorige. Ware het ſalpeterſtofgas bij eene of andere temperatuur onontleedbaar; dan moest bij de, door de geſteldheid van onzen dampkring bepaalde, gewone temperatuur der ſalpeterſtof in het algemeen eene grootere verwandſchap tot de warmteſtof, dan tot elk ander ligchaam, plaats hebben. Dat dit het geval niet

is, bewijst de voortbrenging van ſalpeter: zij gelukt bij eene matige temperatuur, waarin zich de ſalpeterſtof met de zuurſtof verbindt; bij eene hoogere zou hare verwandſchap tot de warmteſtof grooter zijn, bij eene geringere hare verwandſchap tot de zuurſtof niet werkzaam zijn kunnen. De ſalpeterſtof heeft dus bij eene zekere temperatuur eene grootere verwandſchap tot de zuurſtof, dan tot de warmteſtof, ofſchoon de verwandſchap dezer grondſtoffen in den ſtaat van gas geheel opgeheven is, en alleen, wanneer beide gasſoorten in eene zekere evenredigheid vermengd worden, door de electriſche vonk weder herſteld kan worden.

De zuurſtof heeft dus eene groote verwandſchap tot de ſalpeterſtof, ſchoon deze verwandſchap, zoodra beide ligchamen zich in den ſtaat van gas bevinden, bijna geheel opgeheven wordt.

De ſalpeterſtof heeft insgelijks eene groote verwandſchap tot de waterſtof, welke nog grooter is, dan die van de ſalpeterſtof tot de warmteſtof; dewijl bij eene matige en hooge temperatuur ammoniak ontſtaat. Door de electriſche vonk wordt het ſalpetergas uit den ammoniak of van de waterſtof afgeſcheiden. Bij eene weinig verhoogde temperatuur ontnemen de halfzuren der metalen aan het ammoniakgas de

wa-

waterſtof: het overzuurd zoutzure gas ontneemt aan het ammoniakgas insgelijks de waterſtof en zoo voorts, — en in alle deze gevallen neemt het ſalpeterſtofgas, dat terugblijft, eene grootere ruimte, dan het ammoniakgas, in, dewijl, gelijk gezegd is, die deelen, welker werkzaamheid van verwandſchap door de waterſtof gebonden was, nu in hunne verwandſchap tot de warmteſtof na het wegnemen van de waterſtof werkzaam worden. (§. 29.)

Waterſtof en zuurſtof verbinden zich dus onder zekere omſtandigheden met de ſalpeterſtof; en deze verbinding kan weder door een van deze ligchamen wederkeerig opgeheven worden, dewijl de verwandſchap der zuurſtof tot de waterſtof grooter is, dan de verwandſchap van een dezer ligchamen tot de ſalpeterſtof.

Daaruit volgt, dat het ſalpeterſtofgas bij eene zekere temperatuur door de zuurſtof en waterſtof ontleed moet worden. Daar in ligchamen, die reeds geheel en al met zuurſtof of waterſtof verzadigd zijn, de zuurſtof b. v. alle werkzaamheid van verwandſchap tot andere ligchamen op zichzelve bijna geheel verloren heeft, dewijl de zuurſtof door die ligchamen gebonden en hare kracht van werking op andere ligchamen door de werkingskracht van het bindend

lig-

ligchaam opgeheven is: zoo zijn deze ligchamen of de producten der verbranding, zoo als die, welken met waterſtof meer of minder verzadigd zijn; niet in ſtaat om op het ſalpeterſtofgas te werken. Verhoogt men de temperatuur, zoodat de verwandſchap van de gebondene zuurſtof tot het bindend ligchaam geringer wordt; dan verbindt zich dit gedeeltelijk met de ſalpeterſtof, gedeeltelijk met de warmteſtof, en er ontſtaat, naar mate van de hoeveelheid der vrij geworden zuurſtof, gezuurdſtof-ſalpetergas, ſalpeterhalfzuur- en ſalpeterzuur gas. Daarbij vermindert de omtrek en er ontwikkelt zich warmteſtof. Hier heeft dus bijna hetzelfde plaats, als wanneer bij de gewone temperatuur het zuurſtofgas de koolſtof oplost; het verzadigt zich maar gedeeltelijk daarmede, en ſtelt, in evenredigheid met deze verzadiging, warmteſtof vrij, dewijl de temperatuur der kool niet op dien graad is, op welken hare verwandſchap tot de zuurſtof geheel werkzaam wordt.

§. 32.

Bij het ontſtaan van het ſalpeterzuur is de ſalpeterſtof het meest verzuurd en heeft het ſalpeterſtofgas het meest warmteſtof vrijgeſteld; en zij is in dat opzigt dat, wat het koolzuur, het

wa-

water, en het zwavelzuur bij de gewone verbrandingen zijn.

Men zal dus het ſalpeterſtofgas dadelijk ontleeden, wanneer men het met een ligchaam in aanraking brengt, dat bij eene bepaalde temperatuur op eens zoo veel zuurſtof vrijſtelt, als ter verzadiging der ſalpeterſtof toereikend is; namelijk 79,5 deelen zuurſtof op 20,5 deelen ſalpeterſtof, bij onze drukking van den dampkring.

Met de waterſtof is het hetzelfde geval. Ieder ligchaam zal het ſalpetergas ontleden, dat bij eene zekere temperatuur op eens zoo veel waterſtof vrijſtelt, als ter verzadiging eener bepaalde hoeveelheid van ſalpeterſtof gevorderd wordt, namelijk 19,34 waterſtof op 80,66 ſalpeterſtof, bij onze drukking van den dampkring.

Men ziet, dat die temperatuur niet hoog kan zijn, dewijl de ontbonden zuurſtof en waterſtof bij dezelve niet in gas kan overgaan, voordat zij zich met de ſalpeterſtof verbindt.

De producten van dit ſoort van verbrandingen zijn in het eerſte geval ſalpeterzuur, in het tweede ammoniak.

De verwandſchap van het ſalpeterſtofgas met het zuurſtofgas is, wegens derzelver verbinding met de warmteſtof, bijna geheel opgeheven; ſchoon zij door de electriſche vonk weder werk-

zaam

zaam wordt. Deze verbranding vindt zelfs in de vrije lucht plaats, daar, volgens de waarnemingen van CAVENDISCH, (*) door de electrische vonk uit dezelve ſalpeterzuur nederploft. Is het ſalpeterſtofgas door eene, bij eene verhoogde temperatuur bewerkte, gedeeltelijke verzuring in ſalpeter halfzuurgas overgegaan; dan is deszelfs verwandſchap tot het zuurſtofgas werkzaam, en elke aanraking met zuurſtofgas bij gewone temperatuur voltooit deszelfs verzuring, doet het in ſalpeterzuur overgaan en de warmteſtof ontbindt zich.

Buiten twijfel wordt door het verbranden van het waterſtofgas in de gemeene lucht een deel van het ſalpetergas ontleed; want het mengſel van zuurſtofgas, waterſtof en ſalpetergas, aan eene hoogere temperatuur blootgeſteld zijnde, geeft zwak ſalpeterzuur.

Het zwavel-waterſtofgas geeft, met ſalpeterſtofgas gemengd, volgens KIRWAN, ammoniak; dewijl hier de verwandſchap van de ſalpeterſtof tot de waterſtof werkzaam zijn kan, daar de verbinding der waterſtof met de warmteſtof door hare verbinding met de zwavel is verminderd geworden.

ACHT.

(*) Zie de proefnemingen van *M. van Marum*, in het 4de deel van Teylers Genootſchap, pag. 181.

Digitized by Google

ACHTSTE HOOFDSTUK.

VAN DE ONTBINDING DER WARMTESTOF UIT HET ZUURSTOFGAS, OF VAN DE GEWONE VERBRANDINGEN.

§. 33.

De zuurſtof is een eenvoudige ſtof, die in groote hoeveelheid in de natuur voorhanden is, welke wij wel op zichzelve, gelijk veele andere, niet kennen; maar welker werkingen, vereischten en eigenſchappen ons toereikend bekend zijn. Met andere ligchamen verbonden, beſtaat zij, naar de daaruit ontſtaande geſchapenheid dezer verbinding of in een vasten, of in een vloeibaren of in een gasvormigen ſtaat; maar op zichzelve kan zij bij onze drukking van den dampkring niet anders, dan in den gasvormigen ſtaat beſtaan.

De verwandſchap van het zuurſtofgas tot zekere ligchamen is geringer dan de verwandſchap der zuurſtof tot die zelfde ligchamen; vandaar wordt er altijd eene hoogere temperatuur gevorderd, wanneer deze ligchamen zich met de zuurſtof van het zuurſtofgas verbinden zullen.

Al-

Alle ligchamen in de natuur hebben eene zekere verwandſchap tot de zuurſtof; maar derzelver werkzaamheid hangt altijd af van eene zekere bepaalde temperatuur. Die ligchamen, welken tot hunne verbinding met de zuurſtof van het zuurſtofgas geene grootere temperatuur vereiſchen, dan de tegenwoordige, door onzen dampkring bepaalde, temperatuur van den aardbodem is, zijn reeds alle verzuurd, naar de verſchillende graden hunner verwandſchap tot de verzurende grondſtof. Dergelijke ligchamen zijn het water, vele anderen produkten der verbranding, vele onherſtelbare halfzure van metalen, en waarſchijnlijk alle ons bekende ſteen en aardſoorten. Wordt de temperatuur boven de gewoone bepaalde verhoogd, dan worden die ligchamen in hunne verwandſchap tot de zuurſtof werkzaam, welken alleen bij deze temperatuur in ſtaat zijn om zich met dezelve te verbinden. Zij verbinden zich met de zuurſtof van het zuurſtofgas in eene evenredigheid van hoeveelheid, die van den graad hunner verwandſchap afhangt. Zoodanigen zijn alle eenvoudige en niet ontleden ligchamen en derzelver zamenſtellingen. Nog andere ligchamen vereiſchen, om te verzuren, nog eene hoogere temperatuur, b. v. de zuivere kolen, en de diamant.

Zoo-

Zoodra dus een of ander ligchaam bij eene zekere temperatuur zich met de zuurſtof verbindt; dan wordt deszelfs verbinding met de warmteſtof, welke aan dezelve de gedaante van gas gegeven had, opgeheven, en de warmteſtof verbreidt zich in de nabijzijnde ligchamen en verhoogt derzelver temperatuur. Deze bewerking noemt men eene verbranding. De Scheikundige geeft er den meer bepaalden naam van verzuring aan, dewijl hij dadelijk reeds andere verbrandingen kent, dan door verzuring.

Een ligchaam verbranden heet dus niets anders, dan hetzelve aan eene temperatuur blootſtellen, in welke het eene grootere verwandſchap tot de zuurſtof, dan deze tot de warmteſtof, heeft, in diervoege, dat de zuurſtof in dit ligchaam, maar de warmteſtof in de nabijzijnde ligchamen overgaat. Deze verbranding is dus eene ontleding van het zuurſtofgas, en elk ligchaam, dat in ſtaat is deze ontleding onder eene of andere temperatuur te weeg te brengen, is een brandbaar ligchaam.

§. 34.

Zoodra de warmteſtof bij deze bewerking door de zuurſtof ontbonden wordt, breidt zij zich in de nabijzijnde ligchamen uit met eene

uitzettingskracht, welke met de veerkracht, die zij zoowel door de drukking van den dampkring, als door de verbinding met de zuurſtof verkregen had, en met de hoeveelheid der ontbinding in evenredigheid ſtaat. Daar men de veerkracht der warmteſtof in het zuurſtofgas als gelijk kan veronderſtellen, zoo verhoudt zich die uitzettingskracht ſlechts, als de hoeveelheid van de ontbinding der warmteſtof bij gelijke tijden.

Wanneer dus een ligchaam of uit kracht eener geringere verwandſchap of eener geringere temperatuur zich met de zuurſtof alleen in eene ten uiterſten geringe hoeveelheid verbindt; dan wordt eene zeer geringe hoeveelheid warmteſtof vrij, welker uitzettingskracht door de nabijzijnde ligchamen aanſtonds vernietigd, en welke door dezen aanſtonds opgenomen wordt. Deze hoeveelheid kan zoo gering zijn, dat er in het geheel geene warmte uit ontſtaat, en zoo trapsgewijze toenemen, tot dat eindelijk de warmte zeer voelbaar wordt; zonder dat in alle deze gevallen licht voorhanden is. Hier ontbindt zich dus warmte zonder licht. Dit geſchiedt, wanneer bij de gewone temperatuur de koolſtof zich met het zuurſtofgas verbindt; wanneer zich gasſoorten verbinden, die weinig warm-

warmteſtof bevatten, b. v. het zwavelzure gas met het ammoniak gas; wanneer zich dergelijke gasſoorten met vloeibare of vaste ligchamen verbinden, b. v. het koolzure gas met water of kalkaarde.

Wordt door een ligchaam in een korten tijd eene zeer kleine hoeveelheid zuurſtofgas ontleed; dan breidt zich hier de ſnel ontbondene warmteſtof geheel volgens de wetten harer veerkracht met eene ſnelle beweging uit en vertoont zich als licht. Doch als de hoeveelheid zoo gering is, dat door de vernietiging van die lichtgevende kracht zich eene bij uitſtek geringe hoeveelheid warmteſtof met het ligchaam verbindt; zoo ontſtaat hier licht zonder warmte. Het is duidelijk, dat dit nooit in den ſtrengſten zin, maar alleen in betrekking tot onzen warmtemeter het geval zijn kan. Dit heeft plaats, wanneer het verrotte hout of de glimwurm licht geeft, of wanneer de phosphorus in gezuurſtofd ſalpeterſtofgas licht geeft, waarin hij zich maar met weinig zuurſtof verbinden kan.

Dan zoodra een ligchaam in zijne verwandſchap eene grootere hoeveelheid zuurſtof op eens opneemt, en bij gevolg eene grootere hoeveelheid warmteſtof op eens vrij wordt; dan kan, wanneer de lichtgevende

kracht door de nabijzijnde ligchamen meer of minder vernietigd wordt, zich ook meer of minder warmteſtof in dezelve verbreiden; en dat te meer, daar zich daarbij niet alle warmteſtof in de vorm van licht, maar als warmteſtof ontbindt, die aanſtonds in de nabijzijnde ligchamen overgaat, dewijl niet alle deelen der warmteſtof, die uit het zuurſtofgas ontbonden worden, volkomen dezelfde veerkracht hebben; en in dit geval ontſtaat er licht en warmte. Dit heeft plaats bij alle gewone verbrandingen.

Hoe meerder zuurſtofgas door een ligchaam in vergelijking met een ander in gelijke tijden ontleed wordt, des te meer licht en warmte wordt door hetzelve verwekt.

Offchoon in het oogenblik, dat het zuurſtofgas van zijne zuurſtof beroofd wordt, de warmteſtof zich naar alle kanten zoo ver uitbreidt, tot dat hare lichtgevende kracht geheel vernietigd is; zoo is deze kracht, even als de warmte, echter onmiddelijk daar, waar de warmteſtof de zuurſtof verlaat, het grootst; en aldaar vertoont zich aan ons de vlam en de gloed. De vlam is geen zuivere vrije warmteſtof, want anders moest de ſnelheid, waarmede zij in de hoogte zou ſtijgen, elke beweging der lucht vernietigen; en de vlam kon derhalve zelve niet

bewogen worden, noch eene kegelvormige gedaante hebben; maar zij is werkelijk niets anders, dan de gasſoort, die bij de verzuring van het ligchaam oogenblikkelijk ontſtaat, in den ſtaat van gloeijing, waarin namelijk elk deeltje van hetzelve dadelijk de verzuring ondergaat. Deze gasſoort is waterſtofgas vermengd met de waterdampen, die uit deszelfs verzuring ontſtaan zijn.

Stelt men zoodanig ligchaamen, die geen waterſtofgas bevatten, b. v. de zuivere kolen, bloot aan eene temperatuur, waarin zij het zuurſtofgas ontleden; dan ontſtaat er geene vlam, maar eene gloeijing: een verſchijnſel, welk daar door ontſtaat, dat de warmteſtof, die door de temperatuur van buiten of de ontleding van het zuurſtofgas rondom het ligchaam opgehoopt is, zich onmiddelijk naar alle kanten uitbreidt. Dat de kool daarom geene vlam zoude geven, dewijl een deel der warmteſtof tot vorming van het ontſtaande koolſtofzure gas beſteed wordt, is om die rede niet voldoende, om dat dan ook bij het verbranden der kool minder warmte moest verwekt worden, hetwelk geenszins het geval is. Bevat de kool water, dan verbrandt ook de kool met eene vlam, dewijl door ontleding van het water waterſtofgas ontſtaat.

De vlam wordt dus door het waterſtofgas ge-

vormd, en heeft altijd die gedaante, welke het waterſtofgas zelve heeft in het oogenblik, dat het zich met het zuurſtofgas vereenige. Dit zal in het vervolg nog duidelijker worden. De vlam is gloeijende (de verzuring dadelijk ondergaande) waterſtofgas; in het oogenblik, dat het gloeit, verbindt het zich met de zuurſtof tot water; in hetzelfde oogenblik wordt het weder door nieuw vervangen, en zoo al verder, zoo lang de temperatuur toereikende is, om het waterſtofgas uit het brandend ligchaam te ontbinden.

Om die rede brandt alleen dat ligchaam met eene volkomen gelijke vlam, waaruit bij dezelfde temperatuur altijd bepaaldelijk dezelfde hoeveelheid waterſtofgas ontwikkeld wordt, b. v. de geheel zuivere wasch bij eene volkomen gelijke pit. De vlam van kaarsſmeer is daarentegen minder eenparig, naardien de waterſtof in dezelve in eene meer of minder gelijke verbinding met de overige beſtanddeelen is.

Van de meeste ligchamen, die met eene vlam branden, is het bewezen, dat zij waterſtof bevatten. Dit geldt van den alcohol, van de olien en hartzen; van den phosphorus en de zwavel is het waarſchijnlijk.

Zoolang een ligchaam, dat met eene vlam brandt,

brandt, niet die temperatuur heeft, welke gevorderd wordt, om door de werkzaamheid van nieuwe verwandschappen, door deze temperatuur voortgebragt, het waterstofgas te ontbinden; dan glimt het. Wordt deszelfs temperatuur verhoogd, of wordt de toevloed van het zuurstofgas bevorderd, dan brandt het met eene vlam. De bevorderde toevloed van het zuurstofgas doet dezelfde werking, als de onmiddelijke verhooging der temperatuur, dewijl door dezen toevloed de temperatuur van het ligchaam verhoogd wordt.

§. 34.

Daar de hoeveelheid van het zuurstofgas in de gemeene lucht tot de hoeveelheid van het salpeterstofgas in dezelve bijna staat als 27 tot 73, en bij gevolg een brandend ligchaam in deze lucht in dezelfde evenredigheid met mindet zuurstofgas in aanraking komt; zoo wordt er dus in denzelfden tijd naar dezelfde evenredigheid minder warmte en licht ontbonden, dan in het zuivere zuurstofgas. Dit neemt altijd in die evenredigheid toe, als de hoeveelheid van het salpeterstofgas in de lucht toeneemt, tot dat het vuur uitgaat, om dat de warmtestof, die uit de geringe hoeveelheid zuurstofgas ont-

bonden wordt, niet toereikende is om de temperatuur der brandſtof op dezelfde hoogte te houden.

De ligchamen branden derhalve in de dampkringslucht alleen in zoo verre en alleen zoo lang, als zij zuurſtofgas bevat. Hoe meer zij er van bevat, des te levendiger brandt het ligchaam, of des te meer warmte en licht worden er in een korten tijd uit ontwikkeld. Ligchamen, die alleen bij eene hoogere temperatuur, dan die tot het verbranden gewoonlijk gevorderd wordt, verzuren, en die dus in de gemeene lucht niet branden, dewijl de warmteſtof, die daar door de geringere hoeveelheid zuurſtofgas ontbonden wordt, niet toereikende is om deze temperatuur behoorlijk te verhoogen en te onderhouden, verzuren onder eene levendige vlam in het zuurſtofgas, b. v. de metalen. Ligchamen, die in de gemeene lucht alleen glimmen, vatten in hetzelve ſpoedig vlam; in het algemeen verzuren de ligchamen in de zuurſtof geheel naar den graad van verwandſchap, die zij tot de zuurſtof hebben.

Door de vermenging van het ſalpeterſtofgas met het zuurſtofgas wordt de graad van verwandſchap van het brandend ligchaam tot de zuurſtof in evenredigheid van die vermenging ver-

min-

minderd; vermits deze verwandſchap door het ſalpetergas in de volle werking harer werkzaamheid meer of minder gehinderd wordt.

Door de vermenging van het zuurſtofgas met het ſalpeterſtofgas kan men dus bijna den graad van verwandſchap van een ligchaam tot de zuurſtof of den graad zijner verbrandbaarheid veranderen. Bevat de lucht meer ſalpeterſtofgas, dan ontbindt het ligchaam in een langen tijd minder warmte; bevat zij meer zuurſtofgas, dan wordt door hetzelfde ligchaam in een korteren tijd eene grootere warmte en een levendiger licht ontbonden.

Rigt men het zoo in, dat aan een brandend ligchaam, zonder dat deszelfs deelen zich door het geweld van de trekking der lucht kunnen vaneen ſcheiden en verſpreiden, in denzelfden tijd eene hoeveelheid dampkringslucht wordt toegevoerd, welke zoo veel zuurſtofgas bevat, als in denzelfden tijd tot zijne verzuring in zuiver zuurſtofgas toereikend zou geweest zijn; in welk geval dus de lucht, binnen denzelfden tijd kunstmatig toegevoerd, tot de hoeveelheid van die, welke natuurlijk voorhanden is, ſtaan zou moeten als 100, 27; dan zal het even zoo zijn, als of het ligchaam in het zuurſtofgas brandde.

Hoe meer dus aan het brandend ligchaam, in

denzelfden tijd tot op een zekeren graad gemeene lucht wordt toegevoerd; des te meer warmte wordt door hetzelve ontbonden.

Hoe minder lucht aan het brandend ligchaam in denzelfden tijd tot op een zekeren graad wordt toegevoerd; des te minder warmte word door hetzelve ontbonden.

De vermeerderde of verminderde toevoering van lucht doet dus op het brandend ligchaam dezelfde uitwerking, als de geringere of grootere ophooping van het ſalpeterſtofgas in de dampkringslucht, die ter verbranding dient.

Op deze ſtellingen rust de behandeling van het vuur.

DER-

DERDE AFDEELING.

VAN DE BRANDBARE LIGCHAMEN.

EERSTE HOOFDSTUK.

VAN DE BRANDBARE LIGCHAMEN IN HET ALGEMEEN.

§. 35.

Alle ligchamen, die bij eene gewone temperatuur in ſtaat zijn zuurſtofgas te ontleden, dat is, aan hetzelve zijne grondſtof, de zuurſtof namelijk, te ontnemen, zijn voor zuurwording vatbare of brandbare ligchamen. Alle vatbaarheid der ligchamen om te kunnen branden hangt dus af van derzelver verwandſchap tot de zuurſtof, welke bij eene zekere temperatuur grooter zijn moet, dan de verwandſchap der zuurſtof tot de warmteſtof. Ligchamen, die reeds met zuurſtof verzadigd zijn, zijn dus voor verbranding onvatbare ligchamen.

De verwandſchap van een ligchaam tot de zuurſtof is niet onvoorwaardelijk; zij hangt altijd af van eene bepaalde temperatuur. Een ligchaam,

chaam, dat bij eene zekere temperatuur eenen tamelijken en bij eenen hoogeren eenen nog grooteren graad van verwandſchap tot de zuurſtof heeft, heeft bij eene lagere temperatuur in het geheel geene verwandſchap tot dezelve. Ligchamen, die op zich zelven bij de gewone temperatuur van den dampkring het zuurſtofgas niet ontleden, kunnen onder zekere omſtandigheden, en met andere ligchamen vermengd, door wederkeerigen invloed hunner beſtanddeelen, grooter verwandſchap tot de zuurſtof verkrijgen en zich zelven in brand ſteken.

§. 36.

Wordt een voor zuurwording vatbaar ligchaam aan eene hoogere temperatuur blootgeſteld; dan worden door de werking der warmteſtof de krachten, waarmede die deelen op elkander werken, bijzonder gewijzigd, derzelver aantrekkingskracht onder elkander deels weggenomen, en die tot de zuurſtof vergroot. Wordt nu het ligchaam in deze temperatuur verzuurd; dan kan geene geringere temperatuur aan het ligchaam zijne zuurſtof ontnemen, of aan hetzelve nieuwe toevoeren; even weinig als dezelfde temperatuur, onder welke het te voren verzuurd wierd, dit vermag. Maar wordt de

temperatuur meer verhoogd; dan ontſtaat er eene nieuwe wijziging in de krachten, die op de deelen werken, en daardoor eene verandering van den graad der verwandſchap tot de zuurſtof. Het ligchaam neemt of nog meer zuurſtof op, wanneer de vorige temperatuur geringer was, dan die tot deszelfs verzadiging met de zuurſtof gevorderd wordt, of het laat de zuurſtof vrij, wanneer de vorige temperatuur die was, waarin het geheel verzadigd wordt.

Hieruit volgen deze ſtellingen.

1. Die temperatuur, onder welke een ligchaam ten laatſten verzuurd is geworden, zonder met zuurſtof verzadigd te zijn, bepaalt de temperatuur, onder welke het op nieuws tot verzadiging toe verzuurd wordt.

2. Die temperatuur, onder welke een ligchaam ten laatſten met zuurſtof is verzadigd geworden, bepaalt de temperatuur, onder welke de zuurſtof aan hetzelve weder kan ontnomen worden.

Zoo neemt het zwarte bruinſteen halfzuur, dat reeds veel zuurſtof bevat, bij zekere temperatuur onder de gloeijende hitte nog meer zuurſtof uit den dampkring aan; maar bij eene andere temperatuur, die hooger is, dan die, in welke het zich onder de gloeijende hitte met zuurſtof verza-

dig-

digde, verliest het de zuurstof weder, die het te voren had opgenomen.

Uit de eerste stelling volgt,

1. Hoe meer zuurstof een ligchaam reeds bevat, zonder daarmede verzadigd te zijn, des te geringer is deszelfs verwandschap tot de zuurstof, of des te minder zuurstof is het nog bij eene verhoogde temperatuur in staat optenemen en omgekeerd. Zoo storpen de kolen, die reeds gedeeltelijk verzuurd zijn geworden, 2,57 deelen zuurstof op; één deel diamant daarentegen wordt verzuurd met 4,00 deelen, daar het minder zuurstof bevat. Het waterstofgas, dat geene zuurstof bevat, dewijl het geboren wordt uit een verbrandingsproduct en bij gevolg een reeds ontzuurd brandbaar ligchaam is, verbindt zich onder het verbranden met de grootste hoeveelheid van zuurstof bij eene niet zeer hooge temperatuur.

2. Een ligchaam, dat bij eene temperatuur, die ter zijner verzadiging toereikende is, verzuurd is, is een ligchaam, dat in deze temperatuur onvatbaar is om te branden, b. v. het water en het koolzuur.

3. Ligchamen, die bij gelijke temperatuur in denzelfden graad verzuren, hebben gelijke verwandschap tot de zuurstof; verzuren zij bij

on-

ongelijke temperatuur; dan is derzelver verwandſchap tot de zuurſtof des te grooter, hoe geringer de temperatuur is, in welke zij verzuren. Alle aarden zijn verzuurd; de ſteenſoorten in een hoogeren graad, welke met derzelver glasachtigheid toeneemt; verzuurde kieſelaarde is glas.

Uit de tweede ſtelling volgt:

1. Hoe grooter de temperatuur is, welke gevorderd wordt, om aan een verzuurd ligchaam de zuurſtof te ontnemen, des te hooger is de temperatuur, onder welke het op nieuws verzuurt. Daarop rust de bewerking der verkoling, of de opzettelijk bewerkte ontzuring der brandſtoffen. Door het verkolen wordt b. v. aan het hout, te gelijk met de waterſtof de zuurſtof ontnomen; daar nu deze ontneming der zuurſtof alleen in de gloeijende hitte plaats heeft, zo zijn de kolen, die er uit ontſtaan, ook alleen weder in de gloeijende hitte vatbaar voor verzuring; — van daar geven zij meerder hitte.

2. Ligchamen, welken alleen ten deele verzuurd zijn, verliezen, wanneer zij, zonder met zuurſtof in aanraking te komen, b. v. in eene beſloten ruimte, uitgegloeid worden, deze zuurſtof op dezelfde wijze, als ligchamen, die daar

me-

mede verzadigd zijn, bij een behoorlijke temperatuur in de vrije lucht, b. v. de kolen, die zich in een besloten plaats bij die temperatuur, in welke zij in de vrije lucht verbranden, nog meer ontzuren.

3. Elk gedeeltelijk of geheel verzuurd ligchaam kan bij eene of andere temperatuur ontzuurd worden, wanneer het ten deele verzuurde ligchaam belet wordt met de zuurstof in aanraking te komen, welke zich anders in deze temperatuur met hetzelve verbinden zou. Ook het water kon door verhoogde temperatuur ontzuurd worden, wanneer het niet in gas overging, of een van deszelfs bestanddeelen anders, dan in den gasvormigen staat bestaan kon: doch om die reden kan deze ontzuring alleen dan geschieden, wanneer men een zijner bestanddeelen met een ander vast of vloeibaar ligchaam verbindt.

4. Elk verbrand ligchaam, het zij het in den vasten, vloeibaren of gasvormigen staat besta, kan door de ontneming der zuurstof weder brandbaar gemaakt worden; dan het kan eerst weder in die temperatuur verbranden, welke tot deszelfs ontzuring gevorderd wordt.

Dewijl uit hoofde der gesteldheid van den dampkring op onzen aardbodem eene zekere bepaalde temperatuur heerscht; zoo is de zuurstof

ſtof aldaar in een zeker evenwigt verſpreid. Ligchamen, die bij deze temperatuur voor verzuring vatbaar waren, zijn geheel of half verzuurd; anderen hebben ſlechts zoo veel zuurſtof opgenomen, als hun bij deze temperatuur mogelijk was. De eerſten zijn thans meer of minder onverbrandbaar; de laatſten maken de reeks van onze brandbare ligchamen uit.

TWEEDE HOOFDSTUK.

VAN DE BRANDBARE LIGCHAMEN IN HET BIJZONDER.

§. 38.

De brandbare ligchamen zijn, volgens de verſchijnſelen, die zich bij de verbranding vertoonen, eigenlijk van tweederlei ſoort; namelijk zulke, die met eene vlam verzuren, en zulke, die gloeijen. Om eene vlam te vormen wordt waterſtofgas gevorderd. In het oogenblik, als het uit het ligchaam te voorſchijnt komt, wordt het aangeſtoken, en bepaalt, naar de gedaante en grootte, die het in het oogenblik der ontvlamming had, te gelijk met de ontſtaande waterdampen, den vorm en de grootte der vlam.

Elk ligchaam brandt dus alleen in zoo verre met eene vlam, als het waterſtofgas bevat of een brandbaar gas uitgeeft (*).

Daar het licht, hetwelk de vlam vormt, in het oogenblik, dat het door de verbinding der waterſtof met de zuurſtof des dampkrings vrij wordt, zich met die gasſoort, welke ſteeds in elk oogenblik, dat de vlam voortduurt, op nieuws ontſtaat, en met het product der verbranding van de nabijzijnde ligchamen verbindt; zoo heeft de vlam zelve verſchillende kleuren, naarmate het waterſtofgas zelve verſchillende ligchamen in zich opgelost bevat. Met koolſtof in meerdere of mindere mate voorzien zijnde, geeft het aan de vlam verſchillende kleuren en ſchakeringen van roodachtig en ſpier wit tot geel en blaauw toe. Vandaar is de vlam van eene kaars benedden, waar zuiverder waterſtofgas brandt, om dat dit bij eene lagere temperatuur te voorſchijn komt

(*) Schoon ook de vlam van de zwavel en phosphorus door de verdamping, welke door derzelver verwarming veroorzaakt wordt, en door de daarop volgende verzuring van derzelver uiteengezette deelen gevormd wordt; zoo formeeren deze verdampte deelen echter zelve niets anders dan een brandbaar gas; zoo dat ook phosphorus en zwavel, waarin het niet bewezen is, dat waterſtof is, alleen door het te voorſchijn komen van een brandbaar gat met eene vlam branden.

Digitized by Google

komt en ontvlamt, blauw; in het midden, waar meer koolſtof mede brandt, wit; en in de ſpits, waar nog meer koolſtof aanwezig is, roodachtig. De koolſtof, die hier niet aan het ontvlammen kan komen, vliegt uit deze ſpits uit en veroorzaakt het zwartſel.

Andere ligchamen, met het waterſtofgas of het brandbaar ligchaam vermengd, geven aan deszelfs vlam eene groene of andere kleur.

De vlam van een kaars is boven de pit graauwachtig, dewijl in dezelve nog onverbrand met koolſtof beladen waterſtofgas voorhanden is, welk omgeven van het waterſtofgas, dat verzuurd wordt, met het zuurſtofgas niet in aanraking komen kan.

Daar een ligchaam des te brandbarer is, hoe lager de temperatuur is, in welke het ontvlamt, en hoe grooter de hoeveelheid zuurſtof is, waarmede het zich in deze temperatuur verbindt; zoo zijn deswegens de waterſtof en de kolen onder de brandbare ligchamen de voornaamſten.

Offchoon, gelijk gezegd is, bij eene zekere temperatuur alle ligchamen brandbaar zijn kunnen; zoo kunnen tot huishoudelijk gebruik echter maar die genen in aanmerking komen, welken bij eene matige verhooging boven de gewone temperatuur ontvlammen.

Alle niet geheel verzuurde ligchamen, die waterſtof of koolſtof bevatten, zijn brandbaar; en zij zijn het maar in zoo verre, als zij eene dezer beide grondſtoffen of beide te gelijk bevatten.

De brandbare ligchamen, die ter verwarming kunnen dienen, zijn derhalven de waterſtof, de kolen en alle die ligchamen, in welken of waterſtof of koolſtof of beide te gelijk voorhanden zijn, zonder door een ander ligchaam volkomen gebonden te wezen. Dergelijken zijn olie, hartz, vet, de planten en alle ſoorten van hout, de dierlijke deelen, de met brandbare ligchamen gemengde aardſoorten, de gewoone aarde, turf, ſteenkolen en dergelijken. Ligchamen, die alleen waterſtof bevatten, verzuren alleen met eene vlam, b. v. het waterſtofgas; die, welke alleen koolſtof bevatten, gloeijen, wanneer zij verzuren, b. v. de zuivere houtskolen. Bevatten zij beide beſtanddeelen te gelijk, dan gloeijen en vlammen zij tevens, wanneer zij het zuurſtofgas ontleden. Dit is het geval met het grootſte deel der brandbare ligchamen. Gedurende dat de koolſtof, welke zij bevatten, al gloeijende verzuurt, ontbindt zich de waterſtof, verzuurt zich deze en vormt om het gloeijend ligchaam de vlam.

DER-

DERDE HOOFDSTUK.

VAN DE WATERSTOF.

§. 39.

De waterſtof is een eenvoudig ligchaam, welk wij wel niet met de handen vatten kunnen; maar welks etgenſchappen en werkingen ons toereikend bekend zijn. Zij kan zich bij de temperatuur van onzen aardbodem alleen in den gasvormigen ſtaat vertoonen, wanneer zij niet met andere ligchamen door wederkeerige verwandſchap verbonden is. Onder alle brandbare ligchamen heeft de waterſtof de grootſte verwandſchap tot de zuurſtof. Drie deelen waterſtof behoeven tot hare verzuring bij het verbranden 17 deelen zuurſtof; het product der verbranding is water. Drie oncen waterſtofgas verteeren dus bij het verbranden 11,333 kubiekvoeten zuurſtofgas.

Wanneer bij het verbranden één pond phosphorus 100 ponden ijs ſmelt; dan ſmelt één pond waterſtofgas 295,589 ponden ijs.

Daar één pond phosphorus met anderhalf pond zuurſtof verzuurt; maar één pond waterſtof-

ſtofgas met $5\frac{2}{3}$ ponden; zoo ontleedt dus het waterſtofgas 3,7777 maal meer zuurſtofgas dan de phosphorus; bij gevolg ſmelt het pond waterſtofgas eigenlijk 377,777 ponden ijs. Dan nu worden, volgens de proefnemingen met den warmtemeter, ſlechts 295,589 ponden ijs door één pond waterſtofgas geſmolten; bij gevolg moet de overige warmteſtof, die 82,111 ponden ijs ſmelten kon, in de 6,6667 ponden water, die uit de verbranding van één pond waterſtofgas ontſtaan, bevat zijn; zoodat één pond water, op 0° Reaumur, zoo veel warmteſtof bevat, als noodig is om 12,3282 ponden ijs te ſmelten.

Daaruit volgt, dat alle warmteſtof, die bij het verbranden van het waterſtofgas vrij geworden is, volgens deze proefnemingen alleen uit het zuurſtofgas voortkomt; en echter moet de warmteſtof van het waterſtofgas vrij worden, dewijl de waterſtof haren gasvormigen ſtaat verliest. (*) Wanneer men de ſoortelijke warmte van

(*) Men ziet hetzelfde op den analijtiſchen weg. De 5,6667 ponden zuurſtofgas, die ter verbranding van één pond waterſtofgas gevorderd worden, bevatten, volgens proefnemingen, uit de verbranding van phosporus opgemaakt, zoo veel warmteſtof, als 377, 7802 ponden ijs ſmelt; nu ontwikkelt zich bij het verbran-

van het zuurſtofgas tot die van het waterſtofgas ſtelt als 1,749 tot 21,40; dan bevatten 16 oncen of 144 kubiekvoeten waterſtofgas zoo veel warmteſtof, als 72 oncen of 48 kubiekvoeten zuurſtofgas, namelijk om 300 ponden ijs te ſmelten.

Misſchien komt een gedeelte der warmteſtof, die zich bij het verbranden van den phosphorus ontbindt, op rekening der waterſtof, die in den phosphorus voorhanden is; zoo dat dus die 24 oncen zuurſtofgas, welke door één pond phosphorus ontleed worden, niet eigenlijk zoo veel warmteſtof ontbinden, om 100 ponden ijs te ſmelten; maar dat deze ſmelting alleen de uitwerking is der vereeniging van de uit het zuurſtofgas ontbondene warmteſtof met die warmteſtof, die ontbonden wordt uit het waterſtofgas, dat bij het verbranden van den phosphorus ontſtaat. Ingevolge hiervan zou de phosphorus ſlechts zoo lang branden, als hij waterſtof bevat, en de waterſtof zou bijna het der-

branden van één pond waterſtofgas eene hoeveelheid warmteſtof, die 337,777 ponden ijs in ſtaat is te ſmelten; bij gevolg komt alle warmteſtof, die zich bij het verbranden van het waterſtofgas ontbindt, uit het zuurſtofgas.

derde gedeelte van het gewigt van den phosphorus uitmaken.

Het waterſtofgas beſtaat alleen in de hoogere ſtreken van den dampkring, waar de warmteſtof niet dan met weinig ſtof verbonden is; en waar ook deze gasſoort eene veel geringere ſoortelijke warmte heeft, dan bij onzen aardbodem, alwaar uiterlijke omſtandigheden, door eene kunstmatige verdikking, hare grondſtof van uit de verbinding met andere ligchamen loszetten, en de veerkracht van het ontſtaande waterſtofgas aan de veerkracht der zamengeperſte gasſoorten, die in de onderſte lagen van den dampkring voorhanden zijn, gelijk moet wezen.

§. 40.

De waterſtof is met vele ligchamen verbonden, tot welken zij eenen bepaalden graad van verwandſchap heeft, voornamelijk b. v. met de koolſtof en zuurſtof onder menigerlei evenredigheden, naar welken zij even zoo vele verſchillende ligchamen vormt. Met zuurſtof (voor onze temperatuur namelijk en drukking van den dampkring) volkomen verzuurd, brengt zij het water voort. Water is dus waterſtof, die met zuurſtof verzadigd is. Daar nu onder de ons bekende ligchamen de waterſtof

ſtof tot de zuurſtof de grootſte verwandſchap heeft, zoo volgt, dat het water onder de ons bekende ligchamen de grootſte hoeveelheid van zuurſtof bevat. Dat deze hoeveelheid van zuurſtof voor onzen ſmaak niet merkbaar is, daarvan ligt de grond gedeeltelijk in de volkomen overeenſtemming onzer bewerktuiging met den dampkring, zijne drukking en de door denzelven te weeg gebragte temperatuur; als ook dewijl bij het water, even als bij het bruinſteens halfzuur, de zuurſtof met de grondſtof in eene nauwe verbinding ſtaat. Zoo worden wij insgelijks aan het kwikzilver alleen de gewone temperatuur ontwaar; offchoon dit werkelijk een bij onze temperatuur geſmolten metaal is, dat dus zeker even als lood branden zou, wanneer de ſoortelijke warmte van ons ligchaam in evenredigheid geringer was. Zoodra de waterſtof met zuurſtof niet verzadigd is, dan is de zuurſtof voor onzen ſmaak merkbaar, b. v. bij het keukenzoutzuur.

Bij het overgaan van het water in ijs ſchijnt te gelijk met de warmteſtof een gedeelte zuurſtof vervlogen te zijn, waardoor het ijs eenen zuurachtigen ſmaak verkrijgt, vermits de juiste evenredigheid verſtoord wordt. Zoodra het ijs met ligt gebondene zuurſtof in aanraking gebragt wordt, verzadigt zich de waterſtof weder tot

op den vorigen graad, het ijs wordt vloeibaar en ontneemt derhalve de warmteſtof aan de nabijzijnde ligchamen. Ook uit dit oogpunt vertoont zich de wijze der krijstalliſatie in een helderder lucht: het water zal namelijk in zijne verbinding met een of ander daartoe geſchikt ligchaam een klein deel zuurſtof verliezen, zonder dat door dit verlies de waterſtof vrij kan worden, en daardoor gaat het over in ijs. Overeenkomſtig hiermede ſcheen het, als of de ſoortelijke warmte van een verzuurd ligkhaam volkomen in evenredigheid ſtond tot de hoeveelheid van de zuurſtof, die het bevat.

Op eene wijze, waarvan zeer wel gebruik te maken ware, ontleedt men het water ter verkrijging van de waterſtof, wanneer men ze met een ligchaam in aanraking brengt, dat bij eene bepaalde temperatuur eene grootere verwandſchap tot de zuurſtof heeft, dan dit in deze temperatuur heeft tot de waterſtof. Alle voor verzuring vatbare ligchamen kunnen daartoe dienen: onder de metalen voornamelijk ijzer en zink, waarſchijnlijk omdat zij veel koolſtof bevatten. De koolſtof is tot deze ontleding het dienſtigst, dewijl zij, boven en behalve de groote hoeveelheid, waarin zij voorhanden is, in de gloeijende hitte eene grootere verwandſchap

tot

tot de zuurſtof heeft, dan eenig ander ligchaam. Men verkrijgt door deze ontleding uit het water door de kolen eene aanmerkelijke hoeveelheid waterſtofgas. De volgende inrigting ter daarſtelling dezer ontleding zou kunnen dienen zoo ter verwarming als ter verlichting.

In een kagchel-fornuis (zie plaat I. fig. 6.) hangt men eenen ijzeren gegoten retort, die de gedaante heeft van fig. 7. zoo dat men door de opening *r s* met een ijzeren ſchop zonder moeite tot aan het punt *n* komen kan. De retort heeft eenen korten hals B C van aanmerkelijke wijdte, eenen nog korteren E F aan den tegenovergeſtelden kant der bovenzijde, en beneden aan den bodem eene matige buis *n x*. Deze benedenbuis is niet in de regtſtandige lijn van de opening B C, maar aan eene andere zijde aangebragt. Evenwijdig of niet met deze buis loopt (zie fig. 6.) een kanaal van den haard door den leemen of ijzeren wand van den kagchel, op welks al wijder uitloopende opening een koperen bol G H met cement vastgemaakt is, zoodat onder denzelven geen rook uit het kanaal kan uitkomen. De buis *y* van dezen koperen ſtevig geſoudeerden bol kan met een kraan geſloten worden; de andere buis H is onder eene raaklijn met de buis *x n* verbonden.

In

In de opening E F is een metalen buis gecementeerd, die door den bodem van het, gedeeltelijk met water gevulde, vat M N doorloopt en bijna tot aan den bodem er van reikt. Op het dekſel van dit vat is eene andere buis *q*, die door middel van een kraan kan geſloten worden.

Door de opening *r s* vult men den retort met grof geſtoten kolen en ſluit dien dan met den ſtop *w* met behulp van een cementeerſel zoo digt mogelijk. Het vat G H vult men door de buis *v* met water, ſluit deze buis digt, opent de kraan van de buis *q* en legt op den rooster een vuur van droog hout aan. Het water in het vat G H raakt weldra aan het koken: de waterdampen ſtijgen tusſchen de heet geworden kolen door in den retort op en ontleden ze. De kolen verzuren door de zuurſtof van het water, en verbinden zich met de warmteſtof tot het koolzure gas; de ontzuurde waterſtof verſchijnt als waterſtofgas; en beide gasſoorten gaan door de buis *o p* in het watervat, waar een deel van het koolzure gas, als ook de te gelijk overgaande waterdampen, van het water worden opgenomen. Door de buizen *y y y* gaat dan het waterſtofgas naar de plaats, waar men het hebben wil, en waar men het tot verwarming of verlichting bezigen kan.

De

De buis *q* dient daartoe, om te ouderzoeken, of bij het aanvangen der bewerking alle dampkringslucht reeds is uitgedreven, om eerst dan, wanneer het waterſtofgas te voorſchijn komt, de kranen te openen.

Eerſte aanmerking. Men kan den toeſtel GH, welke dient om het water te doen koken, geheel ontbeeren, wanneer men te gelijk met de kolen het noodige water in den retort giet. Dan daar de kolen het water eerst in de gloeijende hitte ontleden; zoo zal een groot deel van dit water verdampen eer de kolen werken kunnen, en van daar, ter grootere verſpilling van brandſtof, de bewerking langer doen duren.

Tweede aanmerking. Men kan bij dezen toeſtel nog te gelijk een ontvanger ter opzameling van het brandbaar gas tot groot gerief voegen; hetwelk ik vervolgends ter plaatze, waar van de Thermolamp geſproken wordt, zal voordragen, en tot waaraan toe ik in het algemeen de uitvoerige beſchrijving van eenige andere inrigtingen verſchuive.

Derde aanmerking. Na dat de bewerking is afgelopen, neemt men den ſtop *w* weg en zuivert men met een ſchop den retort van den asch en nog onverbrande kolen.

Vierde aanmerking. Door één pond kolen

wor-

worden op deze wijze 3,0601 ponden water ontleed, en door deze ontleding worden 38, 0303 kubiekvoeten koolzuurgas, en 69, 8969 kubiekvoeten waterſtofgas ontbonden. Tot verlichting gebezigd, geeft deze hoeveelheid waterſtofgas, door één pond kolen ontbonden, meer licht, dan één pond van de beste waschkaarsen. Alle voordeelen eener verwarming en verlichting door waterſtofgas, waarvan beneden geſproken wordt, gelden ook van deze inrigting.

§. 41.

Aan de Kaspiſche zee, noordoostwaards vier uren van *Baku* ſchijnt de natuur eene dergelijke voortbrenging van vuur in het groot geſticht te hebben. Het is het heilige vuur van *Gebern*. Uit alle openingen, die men in de aarde maakt, komt, wanneer men er eene gloeijende kool of een ander brandend ligchaam boven houdt, eene vlam voort, die de inwoners verlicht en waarboven zij hunne ſpijzen toebereiden. De grond is kalkſteenachtig en door middel dezer vlam brandt men de kalk. Twee voeten van de aarde ſtijgt uit de horizontale opening van een kleine rots, welke bijna zes voeten lang en drie voeten breed is, beſtendig een blaauwe

vlam

vlam op. Ongeveer twintig ellen achter deze rots is een bron, twaalf of veertien vademen diep, in eene rots uitgehouwen, en van goed water voorzien. In de nabijheid van deze plaats wordt zwavel gegraven, en zijn veelvuldige bronnen van natuurlijke naphta. Het brandbare gas, dat uit de openingen van den kalksteenachtigen grond opstijgt, is dus naphtagas.

Ik verklaar dit verschijnsel op de volgende wijze:

Bij verhoogde temperatuur is het water door de zwavel ontleed geworden. De zuurstof van hetzelve heeft zich met de zwavel, en de waterstof zich onder de aarde met het koolzuur verbonden, hetwelk door het ontstaande zwavelzuur uit de kalksteenen is gedreven geworden. Door deze wederkeerige ontleding ontstaat de naphta, die zeker nooit geheel zuiver kan zijn. Door de warmtestof, die bij deze verbinding ontbonden wordt, wordt de temperatuur aanmerkelijk verhoogd, waardoor de verdere werking van de zwavel op het water te weeg gebragt wordt, en één gedeelte van de ontstaande naphta in den staat van gas tusschen de lagen van den grond indringt; terwijl het ander gedeelte op geschikte plaatzen opborrelt. Somwijlen wordt bij eene veelvuldige ontleding van het water en weder-

ver-

verbinding dezer ontledingsprodukten de temperatuur zoodanig verhoogd, dat de naphta in de bronnen vlam vat en brandende in zee ſtroomt. In de nabijheid dezer vlam van naphtagas zijn bronnen met zoet en meer of minder zuurachtig water, hetwelk vermoedelijk door deze verbrandingen ontſtaat, en naar de evenredigheid der beide beſtanddeelen meer of minder zuurachtig valt.

De waterſtof is buiten het water nog in vele andere ligchamen met zuurſtof verbonden, en zij kan derhalve door het wegnemen dezer zuurſtof weer voor verzuring vatbaar gemaakt worden. Zoo is b. v. de potasch eene ten deele verzuurde waterſtof. Verbindt men de potasch, volgens de, eerst door SCHEELE gedane, en door GIRTANNER herhaalde proeven, met een voor verzuring vatbaar ligchaam, b. v. met kool of met vijlſel van zink, en ſtelt men het mengſel aan eene hoogere temperatuur bloot; dan verkrijgt men in het eerſte geval eene groote hoeveelheid waterſtofgas en koolzuur loogzout; in het tweede insgelijks waterſtofgas en zinkhalfzuur. De zuurſtof verlaat dus bij eene verhoogde temperatuur de potasch, om zich met het voor verzuring vatbare ligchaam te verbinden, en de waterſtof is ontzuurd.

Wan-

Wanneer men derhalve bij den zoo even beſchreven toeſtel, om door de kolen het water te ontleden, de kolen zelve met potasch vermengt; dan vermeerdert men de hoeveelheid van het ontſtaande waterſtofgas, en belet het ontſtaan van het koolzure gas, waarbij men koolzuur loogzout verkrijgt.

De gezwavelde potasch en de gezwavelde ſoda ontleden het water bij eene lage temperatuur, verbinden zich met deszelfs zuurſtof en er ontwikkelt zich gezwaveld waterſtofgas.

Het zuivere waterſtofgas heeft geen reuk. Het lost bij zijne ontbinding bijna alle brandbare ligchamen op, en neemt van dezelve eene bijzondere reuk aan. Zoo ontſtaat het gephosphorde, gèzwavelde, gekoolde, en gezwaveld gephosphorde waterſtofgas.

VIERDE HOOFDSTUK.

VAN DE KOOLSTOF.

§. 42.

De koolſtof wordt in de natuur veelvuldig aangetroffen. Met de zuurſtof verbonden, is zij in het krijt, in alle ſoorten van marmer en in de kalkſteenen voorhanden. Met de water-

ſtof verbonden, vindt men ze in den alkohol, in de verſchillende ſoorten van naphta, olien, hartzen, in de zuiker, de zuren van planten en de zwavel. In de dierlijke en groeibare zelfſtandigheden is zij veelvuldig; het allerveelvuldigst in de houtskool. De gewone houtskool beſtaat uit koolſtof, water en aarde. De potasch, welke met de aarde in de asch voorhanden is, wordt niet voorheen in de planten gevonden, maar is een ligchaam, dat eerst door branding wordt voortgebragt.

Bij eene zekere temperatuur ontvlamt men de kolen; zij ontnemen namelijk in deze temperatuur aan het zuurſtofgas zijne grondſtof, verbinden zich met dezelve, en de warmteſtof, die in de zuurſtofgas voorhanden is, verbindt zich met de nabijzijnde ligchamen. Achtentwintig greinen koolſtof hebben tot hunne verzuring 72 greinen zuurſtof noodig. Op die wijze door het verbranden met de zuurſtof verzadigd, kan de kool niet in den vasten ſtaat beſtaan; maar het koolzuur gaat, wanneer het zich niet met een ligchaam verbindt, in het oogenblik van zijn ontſtaan in gas over. Het produkt uit het verbranden der kool is dus koolzuur of koolzuurgas.

Wanneer één pond kolen verbrandt; dan wor-

worden daarbij in eene bepaalde temperatuur 2,570 ponden zuurſtofgas ontleed, dewijl tot verzuring van één pond kool 2,570 ponden zuurſtof gevorderd worden. Deze hoeveelheid zuurſtofgas bevat eene menigte warmteſtof, die in ſtaat zou zijn, om 171,4675 ponden ijs te ſmelten, aangenomen, dat de warmteſtof, welke in één pond zuurſtofgas bevat is, daarin voorhanden is in eene hoeveelheid, die 66,6667 ponden ijs zou kunnen ſmelten. Bij gevolg wordt bij het verbranden van één pond kool eigenlijk zoo veel warmteſtof uit den dampkring ontbonden, als in ſtaat zou zijn om 171,4675 ponden ijs te ſmelten. Dan daar bij deze verbranding zoo veel koolzuurgas ontſtaat, als het gewigt der koolſtof en der zuurſtof te zamen bedraagt = 3,570 ponden; doch één pond kool, volgens genomen proeven, niet meer dan 96,5000 ponden ijs ſmelt; zoo is derhalve de nog overige warmteſtof = 74,9675 met de ontſtaande 3,572 ponden koolzuurgas verbonden. Bij gevolg bevat één pond koolzuurgas zoo veel warmteſtof, als in ſtaat is 20,9796 ponden ijs te ſmelten.

Wanneer de kool verbrandt, dan bedraagt dus die warmteſtof, welke beſteed wordt om het ontſtaande koolzuur in koolzuurgas te doen

overgaan, $\frac{1}{2,2885}$ of bijna de helft van de geheele warmteſtof, die uit de ontleding van het zuurſtofgas vrij geworden is.

Deze warmteſtof zoude gewonnen, en bij gevolg bijna de helft der kool als brandſtof geſpaard kunnen worden, wanneer men een goedkoop middel kende, om bij het verbranden der kool het ontſtaan van het koolzuurgas te beletten.

Deze opſlorping van het koolzuur door andere ligchamen door middel van eenvoudige verwandſchap geheel te bewerken, is welligt niet mogelijk, daar die ligchamen, welke eene aanmerkelijke verwandſchap tot het koolzuur hebben, b. v. de potasch en de kalkaarde, deze verwandſchap in die temperatuur, in welke de kool verzuurt, grootendeels verliezen; offchoon de ontbinding van het koolzure gas gedeeltelijk daardoor verhinderd wordt. Een gedroogd mengſel van koolpoeder en gebrande kalk verwekt bij eene maar eenigzins ſterke aanblazing eene aanmerkelijker hette, dan dezelfde hoeveelheid kolen onder gelijke omſtandigheden.

Zonder den toegang van de dampkringslucht of van het zuurſtofgas verbrandt de kool niet, al wordt zij ook aan de hevigſte temperatuur blootgeſteld. In beſloten vaten kan men de kool maanden lang aan de grootſte hette blootſtellen,

zon-

zonder dat zij in gewigt vermindert, wanneer zij vooraf van alle water gezuiverd is. Bevat zij water, dan wordt dit ontleed, en er wordt koolzuurgas en waterſtofgas ontwikkeld.

§. 43.

De verzuurde koolſtof door ontzuring weder brandbaar te maken, of het koolzuur op eene goedkoope wijze te ontleden, zou de menigte van kolen tot huishoudelijk gebruik aanmerkelijk vermeerderen, hoe weinig ook over het geheel genomen deze ontleding met voordeel ſchijnt te kunnen geſchieden. Daar de koolſtof, na de waterſtof en den phosphorus, boven alle andere brandbare ligchamen de grootſte verwandſchap tot de zuurſtof heeft; zoo kan, door de eenvoudige verwandſchap, alleen door de waterſtof en den phosphorus aan het koolzuur de zuurſtof ontnomen worden. Maar deze proeven kunnen uit de ſcheikundige werkplaatzen niet in de huishouding overgenomen worden.

Intusſchen of uit kracht eener dubbelde of nog meer verdubbelde verwandſchap de ontleding van het koolzuur zou kunnen gelukken, zonder dat men daartoe een brandbaar ligchaam noodig had, is nog door proefnemingen uittemaken.

§. 44.

Uit de ſtellingen, die in §. 37. zijn te berde gebragt, blijkt, dat de temperatuur, welke de kool tot het verbranden noodig heeft, niet altijd denzelfden of eenen bepaalden graad heeft; en dat de verwandſchap der kool tot de zuurſtof met de tot hare verbranding noodige verhooging van temperatuur zelve in evenredigheid ſtaat. Verkoolt men het hout in beſloten vaten in de gloeijende hette, dan is de kool, welke er uit voortkomt, bij eene hoogere temperatuur brandbaar, en zij is in deze evenredigheid bij hare vermeerderde verwandſchap in ſtaat meer zuurſtofgas te ontleden, en bij gevolg eene grootere hitte voorttebrengen, dan de gemeene houtskool. Hoe langer de kool in beſloten vaten aan eene grootere hitte wordt blootgeſteld; des te hooger is de temperatuur, in welke zij ontvlamt. Dit gaat van de gemeene kool af door eene geheele opklimmende reeks, van welken ons dus verre nog maar eenige tusſchenſchakels, namelijk, de in eene beſloten ruimte ſterk uitgegloeide kool, het potlood en de kolenblende bekend zijn, tot aan den diamant voort, welke eerst bij 2765° van den honderddeeligen ther-

thermometer verbrandt, terwijl de kool dit reeds doet op 188°.

De grond van dit onderſcheid ligt, zoo als boven (§. 37.) voorkwam, in de mindere of meerdere, door eene hoogere temperatuur veroorzaakte, bevrijding der koolſtof van de zuurſtof. De kool meer of minder ontzuren beteekent dezelve tot op een zekeren graad meer of minder onbrandbaar te maken. Zuivere, van zuurſtof volkomen vrije, koolſtof, die waarſchijnlijk nergens op den aardbodem beſtaat, zou bij onzen dampkring voor eene of andere temperatuur volſlagen onverbrandbaar zijn. Wanneer men derhalve de gemeene kool in eene beſloten ruimte tot een hooger graad heet maakt, dan kan men door dezelve eene veel grootere hette verwekken; welke in vele gevallen gevorderd wordt, voornamelijk wanneer men haar branden door waterdampen of zuurſtofgas gaande houdt. Ook in andere gevallen heeft deze grootere onverbrandbaarheid van dergelijke meer of minder ontzuurde kolen haar nuttig gebruik. Bij voorbeeld, de halfzuren van metalen laten zich door gemeene kool herſtellen, dewijl in de temperatuur, waarin deze kool brandt, de zuurſtof, die zij bevat, zich met de kool verbindt. Dan wanneer een of ander halfzuur, dat

veelligt in eene zeer hooge temperatuur is verzuurd geworden, alleen in eene hooge temperatuur door een tusschenligchaam, tot welk zij in deze temperatuur verwandschap heeft, zijne zuurstof loslaat; zoo gelukt de ontzuring met deze kool niet, dewijl zij verbrandt, voordat de grondstof van het halfzuur hare verwandschap tot dezelve kan doen werken. In dit geval doet de genoegzaam ontzuurde kool den gewenschten dienst; want zij zal in die hooge temperatuur, waarin zij zelve eerst verzuren kan, aan het halfzuur de zuurstof ontnemen. Waarschijnlijk kunnen op deze wijze verscheiden aarden- en steensoorten tot metalen of andere ligchamen gereduceerd worden. Verder kunnen verscheiden ligchamen, die door het opnemen van koolstof bij eene hooge temperatuur hunne eigenschap veranderen, gelijk dit waarschijnlijk met het staal het geval is, niet ligt met gemeene kool verbonden worden, dewijl zij voor hunne verbinding in die temperatuur verbrandt; maar door de toereikend ontzuurde kool kan deze verbinding bewerkstelligd worden, dewijl zij niet dan bij eene hooge temperatuur in staat is te verzuren.

VIJFDE HOOFDSTUK.

VAN DE ZAMENGESTELDE BRANDBARE LIGCHAMEN.

§. 45.

Tot de zamengeſtelde brandbare ligchamen behooren alle die genen, welken in hunne vermenging waterſtof of koolſtof of beide te gelijk in diervoege bevatten, dat daardoor bij eene of andere temperatuur het zuurſtofgas kan ontleed worden.

In eene zekere evenredigheid met de ſalpeterſtof verbonden, vormt de warmteſtof den phosphorus, die eene groote verwandſchap tot de zuurſtof heeft, en die het zuurſtofgas ook bij eene lage temperatuur kan ontleden. Eén grein phosphorus verzuurt met drie kubiekduimen zuurſtofgas, of anderhalf grein zuurſtof; het product der branding is phosphorzuur.

Daar dit zuur in een vasten ſtaat te voorſchijn komt; zoo kan men door het verbranden van den phosphorus de hoeveelheid warmteſtof bepalen, die zich uit het zuurſtofgas, dat er door ontleed wordt, ontbindt. Men heeft door proeven gevonden, dat 92 greinen phosphorus ge-

durende het verbranden juist zoo veel warmteſtof uit het zuurſtofgas ontbinden, als noodig is om één pond ijs te ſmelten. Daar dus een pond phosphorus zoo veel warmteſtof uit de 16 kubiekvoeten of 24 oncen zuurſtofgas, die het bij het verbranden ontleedt, ontbindt, als noodig zijn, om 100 ponden ijs te ſmelten; zoo bevat dus één pond zuurſtofgas eene hoeveelheid warmteſtof, welke in ſtaat is 66,6667 ponden ijs te ſmelten.

De zwavel is eene naauwe verbinding der koolſtof met de waterſtof in eene bepaalde evenredigheid. Buiten twijfel bevat zij ook zuurſtof, even als elk ander natuurlijk ligchaam op de aarde. De zwavel behoeft tot hare verzuring geene hooge temperatuur; maar toch eene hogere, dan tot verzuring van de gemeene kool gevorderd wordt. Acht greinen zwavel verbinden zich bij het verbranden met achttien greinen zuurſtof: het product der verbranding is zwavelzuur.

In de metalen is de koolſtof in eenen veel minder graad verzuurd, dan in de gemeene kool, voorhanden; van daar branden de metalen alleen in het zuurſtofgas, bij de ontwikkeling van eene aanmerkelijke hette.

Alkohol is eene in water opgeloste verbinding der

der koolſtof en waterſtof. Honderd deelen alkohol beſtaan uit 28,53 deelen koolſtof, 7,87 deelen waterſtof en 63,6 deelen water. Het verzuurt bij eene lage temperatuur, dewijl zijne waterſtof ligt tot gas overgaat, en brandt van daar over zijne geheele oppervlakte. Bij het verbranden gaat alle waterſtof, die in den alkohol bevat is, tot water over, en 200 ponden alkohol geven door te verbranden 216 ponden water. Alkohol, met zuurſtof verbonden, is naphta.

De olien zijn eene verbinding der koolſtof met de waterſtof. Uit de verſchillende evenredigheden in deze verbinding ontſtaan de verſchillende ſoorten van dezelven. De ruikende olien bevatten meer waterſtof; de vette olien meer koolſtof. De olie vordert eene hoogere temperatuur tot zijne verbranding, dan de alkohol; vandaar brandt zij niet over de geheele oppervlakte, dewijl niet alle deelen van dezelven te gelijk deze temperatuur verkrijgen kunnen; maar men moet zich bij het verbranden van dezelve van eene pit bedienen, welke daartoe dient, om de olie in geringe hoeveelheid naar de vlam toetevoeren, ten einde zij behoorlijk verwarmd tot derzelver onderhouding in gekoold waterſtofgas overga. Het product van

het

het verbranden van olie is water en koolzuur. Bij het verbranden er van vliegt eene menigte gekoolde waterſtofgas, met koolzuurgas vermengd, als rook op, dewijl niet alle deelen der vlam met het zuurſtofgas in aanraking kunnen komen. Vandaar is het midden der vlam boven de pit blaauwachtig, dewijl in dezelve onaangeſtoken gas voorhanden is, welk eerst in de ſpits met het zuurſtofgas in aanraking komt en de kleur der vlam verhoogt. Leidt men dus midden door de pit eene, met de lucht gemeenſchap hebbende buis; dan komt alle die gekoolde waterſtofgas met de lucht in aanraking en ontvlamt. Eene lamp, op die wijze ingerigt, noemt men de *Argandſche lamp*. Bij deze kan geen onverbrand gas wegvliegen; de hitte wordt derhalve grooter; er kan geen rook ontſtaan en alleen koolzuurgas afgeſcheiden worden. De Argandſche lamp verwekt derhalve eene veel grootere hitte, dan de gewone, en bij haar krijgt men geen rook; maar daarom is deze inrigting niet tevens ſpaarzaam. Door de grootere hitte wordt in gelijken tijd eene grootere hoeveelheid olie ontleed en verbrand, en de kosten dezer brandſtof is dus ongelijk aanmerkelijker.

De ruikende olien verbinden zich gemakke-

lij-

lijker met de zuurſtof, dan de vette; zij verbinden zich met de zuurſtof ook bij eene lage temperatuur; van daar verhinderen zij het verrotten der ligchamen, die van dezelve doordrongen zijn. Met de zuurſtof verbonden worden zij dikker en gaan over in harts. Alle ſoorten van hartzen behooren hiertoe. Het water bluscht brandende olie niet uit, om dat het in zijne beſtanddeelen ontleed wordt; veeleer vermeerdert het de vlam nog door het aanſteken van het daar bij ontſtaande waterſtofgas.

De wasch beſtaat uit koolſtof = 85,45 en uit waterſtof = 17,55. Bij zijn verbranden heeft hetzelfde plaats, als bij de olie. Men verkrijgt eene kunstwasch door langzaam en aanhoudend koken der houtachtige deelen van de planten met het ſalpeterzuur; en door het uitperſen der rijpe bloeiſemknoppen van de populierboomen, naar ze vooraf in kokend water geweekt te hebben.

Het vet beſtaat uit olie, zuurſtof en vetzuur. De dierlijke deelen zijn daarom brandbaar, dewijl zij waterſtof en koolſtof bevatten.

§. 46.

De planten zijn onder de brandbare ligchamen diegenen, welken het menigvuldigst op

onzen aardbodem voorhanden zijn, ſchoon de menigerlei gevallen, waarin ze gebezigd worden, een verkwistend gebruik, de plaatzelijke gelegenheid en andere omſtandigheden ook deze brandſtof, voor menige ſtreken althans, zeldzamer doen worden.

Stelt men houtſpanen aan een zeer zachten graad van hitte bloot, dien men allengskens en langzamerhand vermeerdert; dan gaat er water in het destilleerglas over, en de ſpanen worden volkomen droog. Bij vermeerderden graad van warmte verkrijgt men, den bekenden toeſtel gebruikende, bijna in het geheel geen koolzuurgas, en niet dan uitermate weinig waterſtofgas.

Stelt men de planten in beſloten vaten bloot aan eene temperatuur, welke de temperatuur van kokend water niet veel overtreft; dan verkrijgt men bij de overhaling water en kort daarop eene ruikende olie. In den retort blijft kool achter.

Stelt men de planten aan eene gloeijende hitte bloot, dan verkrijgt men koolzuurgas en waterſtofgas in menigte; in den retort blijft kool achter.

Bij eene lage temperatuur heeft de waterſtof eene grootere verwandſchap tot de zuurſtof, dan tot de koolſtof; zij verbindt zich dus met de zel-

zelve tot water. Bij eene eenigzins verhoogde temperatuur verbindt zich insgelijks een deel zuurſtof met de waterſtof tot water; maar een ander deel der waterſtof verbindt zich met koolſtof tot olie. In de gloeijende hitte heeft de zuurſtof eene grootere verwandſchap tot de koolſtof, dan tot de waterſtof; zij verbindt zich dus met de koolſtof, en er ontſtaat koolzuurgas; de waterſtof verbindt zich met de warmteſtof tot waterſtofgas.

Ontleedt men derhalve de planten in beſloten vaten door de warmteſtof, waarin dus de temperatuur van eene geringe tot de gloeijende hitte aanwast; dan verkrijgt men 1) water, of water met de ruikende olie of met ammoniak verbonden, naarmate van de bijkomende beſtanddeelen der planten. 2) Olie, welke tot aan het einde der overhaling al dikker en dikker en hoe langer hoe kleuriger overgaat. 3) Somwijlen koolzure ammoniak, welk een product is, en gedurende de overhaling uit de verbinding der waterſtof met de ſalpeterſtof, welke eenige planten bevatten, ontſtaat 4) eindelijk veel waterſtofgas en koolzuurgas. De kool blijft in den retort achter.

De planten bevatten derhalve noch koolzuurgas, noch waterſtofgas, noch water, noch olie, noch

noch ammoniak, noch brandbaar houtzuur; maar zij bevatten de beſtanddeelen aller dezer producten. Dit geldt van de planten, welke geene olie als zoodanig bevatten; maar planten, welke olie bevatten, beſtaan uit zuurſtof, waterſtof, koolſtof en olie, welke eene nauwe verbinding der koolſtof met de waterſtof is, die reeds bij de gewone temperatuur van den dampkring in de planten plaats gevonden heeft. Hetzelfde heeft ook gedeeltelijk met de zuurſtof en waterſtof plaats gehad, en derhalve bevat elke plant ook een weinig water. Bij de overhaling der planten, welke olie bevatten, verkrijgt men meer waterſtof, dewijl de olie in zijne beſtanddeelen ontleed en de waterſtof in den gasvormigen ſtaat ontbonden wordt. Elke plant beſtaat dus in het algemeen uit zuurſtof, waterſtof en gemeene kool, of daar de kool uit koolſtof en aarde beſtaat, zoo beſtaan de planten uit waterſtof, koolſtof, zuurſtof en aarde.

Deze beſtanddeelen zijn bij de gewone temperatuur van onzen dampkring onder elkander in evenwigt, dat is, deze beſtanddeelen zijn door hunne wederzijdſche verwandſchap tot elkander in deze temperatuur geheel gebonden; zoo dat hun geene verwandſchap meer tot eenig ander ligchaam overblijft. Wordt daarentegen

de

de temperatuur verhoogd; dan wordt de werkzaamheid van de verwandſchap dezer grondſtoffen onder elkander veranderd en meer of minder opgeheven. De zuurſtof verbindt zich met de koolſtof en komt als koolzuurgas te voorſchijn; de waterſtof verbindt zich met de warmteſtof, en komt als waterſtofgas te voorſchijn, welk zich in het oogenblik, dat het in deze temperatuur het zuurſtofgas aanraakt, ontvlamt en de vlam maakt.

Bij het verbranden van het hout zijn dus de beide processen, welken bij het verbranden der kool en bij het verbranden van het waterſtofgas plaats hebben, gezamenlijk voorhanden. Zoodra het hout aangeſtoken wordt, ſcheidt zich de waterſtof van de verbinding, waarin zij dus verre ſtond, als waterſtofgas af, zijnde meer of minder met koolſtof verbonden; en zoodra zij met het zuurſtofgas in aanraking komt zoo ontvlamt zij en verbindt zich daarmede tot water; de warmteſtof, die in deze gasſoorten voorhanden is, verbindt zich met de nabijzijnde ligchamen. De kool der planten wordt door de daarbij verhoogde temperatuur insgelijks in ſtaat om op het zuurſtofgas te werken, en boven en behalve dat de zuurſtof, die in de plant voorhanden is, zich met de kool ver-

bindt (*), verbindt zich deze nog met de zuurstof van het zuurstofgas en ontbindt de daarin bevatte warmtestof. De producten der verbranding van het hout zijn dus water en koolzuurgas.

Nadat alle deelen der planten zich in dier-voege geschelden en van nieuws verbonden hebben, blijft er eene kleine hoeveelheid van aarde achter, die men asch noemt, en welke dat gedeelte der plant is, welk voor het vuur bestand is. Zij bedraagt ongeveer het twintigste gedeelte van haar gewigt en bevat het tegen het vuur bestandbare loogzout.

Hadden alle deelen van het brandend hout in het zelfde oogenblik, dat hare temperatuur verhoogd wordt, de tot hunne verzuring vereischte temperatuur, zonder dat zij trapsgewijze tot deze temperatuur geraken moesten, dan kon er geen rook ontstaan; maar hetgeen van het hout onverbrand in gasvormigen staat opsteeg, zou-

den

(*) Eene goedkoope en gemakkelijke wijze, om aan het hout een gedeelte zijner zuurstof te ontnemen, zonder daardoor de waterstof uit hare verbinding te brengen, zoude, ter sparing van brandstof, deze hoeveelheid kool gewinnen, en in het algemeen het hout, zonder het langs den droogen weg te verkolen, tot eene meer deugdelijke brandstof, en misschien wel tot een soort van kunstige steenkolen, kunnen maken.

den alleen koolzuurgas en waterdampen zijn. Dan daar dit het geval niet is; daar de deelen van het hout alleen langzamerhand tot op de vereischte temperatuur verhit worden; zoo ontstaan die verbindingen, welke den rook vormen. Er ontstaan olien en deze vervliegen, ten deele met koolstof beladen; er ontstaat dat brandige houtzuur, welk insgelijks met koolstof overladen in den gasvormigen staat opstijgt. Deze deelen maken dus met de waterdampen, het koolzure gas en het gekoolde waterstofgas, welk er onverbrand van af komt, den rook uit. Zij geven aan de lucht de koolstof af; van waar het roet ontstaat. Somwijlen bevat de rook een weinig koolzure ammoniak, wanneer de plant salpeterstof bevat. Alle deze in den rook voorhanden zijnde producten, het laatste uitgenomen, zijn verbindingen uit de koolstof, waterstof en zuurstof. Het brandige houtzuur brengt het rooken van het vleesch te weeg.

§. 47.

Uit deze theorie volgt, dat die houtsoorten, welke meer koolstof bevatten, eene grootere hitte verwekken, dan eene houtsoort, die evenveel waterstof, maar minder koolstof bevat. Eene houtsoort, die in vergelijking met eene andere

meer waterſtof bevat, b. v. de hartsachtige houtſoorten, zal eene grootere vlam geven, en ook bij eene ſpoedige verbranding eene grootere hitte verwekken, dan die meer koolſtof heeft; dewijl bij deze ſnelle verbranding alle waterſtof in den gasvormigen ſtaat verbrand wordt; hetwelk bij een langzamer verbranden niet het geval is, daar hier eene menigte waterſtofgas onverbrand wegvliegt, welk zich bij eene lagere temperatuur ontwikkelt, dan tot deszelfs ontvlamming gevorderd wordt.

Beukenhout geeft dus bij eene temperatuurshoogte, die juist toereikend is om het te doen verzuren, meer warmte, dan dennenhout onder gelijke omſtandigheden en gelijke trekking der lucht. Maar wordt het dennenhout levendig of bij eene ſterkere trekking van lucht verbrand, dan geeft het eene grootere warmte, dan beukenhout; dewijl nu al de waterſtof verbrand wordt, en het waterſtofgas eene grootere hoeveelheid van zuurſtofgas ontleedt, dan de gewone kool. Om derhalve van de hartsachtige houtſoorten, b. v. dennenhout, als brandhout, het meeste voordeel te trekken, moet men ze niet anders dan in zeer kleine ſtukken verbranden, ten einde daardoor de te ſnelle vervlieging van de niet aangeſtoken waterſtof voortekomen. Bij

beu-

beukenhout daarentegen vindt het omgekeerde geval plaats, en het moet in grootere ſtukken verbrand worden, wanneer men van de menigte zijner koolſtof behoorlijk nut wil trekken. Men ziet, dat dus de hartsachtige houtſoorten als brandhout op zichzelven niet ſlechter zijn, dan die, welke meer kool bevatten. Wordt dennenhout in zulke groote ſtukken als beukenhout bij dezelfde trekking van lucht verbrand, dan is de hitte van het laatſte ongelijk grooter; maar niet in dat geval, wanneer het hartsachtig hout in kleine ſtukken en bij eene levendiger trekking van lucht verbrand wordt. Dit geldt in evenredigheid van alle tuſſchenſoorten van hout, gerangſchikt naar mate zij meer koolſtof bevatten. Men rangſchikt de deugdelijkheid der houtskolen in de volgende orde: beuken-, berken-, haagbeuken-, eſſen, elzen-, ipen-, dennen-, en eikenhout.

§. 48.

De turf is eene met deelen van planten doormengde aarde (*), die dikwerf menigerlei beſtand-

(*) Grootendeels van aarde, welk bij verrotting ontſtaan is en door zommigen als eene langs den natten weg ontlaande kool beſchouwd wordt. Zie HILDEBRANDTS *Encycl. der Chemie* § 1796.

ſtanddeelen bevat, maar grootendeels meer of minder met olie verzadigd is, welke bij het verrotten der planten uit de verbinding der waterſtof met de koolſtof ontſtaan is. De turf beſtaat dus, in zoo verre zij brandbaar is, uit dezelfde beſtanddeelen, als het hout; alleenlijk is zij meer verzuurd. Wordt de turf bij het verbranden aan geene ſnelle hitte blootgeſteld; dan vervliegt het grootſte deel der waterſtof, met meer of minder deelen zijner aardharts verbonden, waardoor veel rook en een zwakke hitte ontſtaat. In het tegenovergeſtelde geval vervliegen er minder deelen, ontſtaat er minder rook en een grootere hitte. Zoodra de turf gloeit, geeft zij geen rook meer, dewijl zij reeds hare waterſtof verloren heeft.

Het hoofdvereischte bij het verbranden der turf is dus eene levendige trekking van lucht, welke in ſtaat is eene ſnelle hitte voorttebrengen.

Offchoon de turf onder alle brandſtoffen het zwakſte is, zoo kan zij toch door eene goede verkoling als brandſtof zoo zeer verbeterd worden, dat zij tot het ſmeden van ijzer geſchikter wordt, dan de ſteenkolen zelfs: de rede daarvan is boven opgegeven. Zij verliest bovendien door deze verkoling hare reuk. De verkoolde turf kan bij alles, waar men vuur bij behoeft,

b. v. in den ſtookhaard en de gewone ſmitsovens, in plaats van hout en ſteenkolen gebruikt worden.

De Vrijheer VAN MEIDINGER in *Weenen* ſloeg voor ettelijke jaren voor, om kunstturf te vervaardigen; en de proef wierd een tijd lang in het groot genomen. Allerlei brandbare ligchamen, die gewoonlijk uit hoofde van de ongeſchiktheid hunner gedaante of van wege den ſtank, die zij van zich geven, niet verbrand worden, b. v. afval van allerlei groeibare of dierlijke zelfſtandigheden, vuilnis en dergelijken wierden met eene, met zand vermengde, oplosſing van leem in vaten vermengd en in vormen gebragt. Nadat zij gedroogd waren, bingen zij goed aaneen en gaven bij het verbranden eene aanmerkelijke hitte. Men gebruikte ze geerne, en er wierd meer van beſteld, dan de daartoe aanwezige inrigting in ſtaat was dergelijke kunſtige turftegelen in gereedheid te brengen. Eindelijk bleef de onderneming, uit gebrek van toereikende onderſteuning om de zaak nog meer in het groot te drijven, ſteken.

§. 49.

Wanneer hout zich onder den grond bevindt, dan ondergaat het, naar de geſchapenheid van den invloed, dien zijne beſtanddeelen door an-

dere ligchamen ondervinden, voornamelijk drieerlei veranderingen. Of het verrot of het versteent, of het gaat in steen- of aard-kolen over. De steenkolen zijn hout, dat zijne zuurstof verloren heeft, in welk derhalve de koolstof vrij geworden en de waterstof met een deel der koolstof in verbinding gekomen is. Vandaar bevatten zij harts, olie, zwavel, dewijl alle deze ligchamen producten dezer verbinding der waterstof met de koolstof zijn; dikwerf is van het hout in het geheel niets meer te zien, en de uit hetzelve ontstaande olie heeft zich met aarde verbonden. Het hout kan alleen daardoor verkolen, dat het een zijner bestanddeelen verliest, waardoor dezen onder elkander uit het evenwigt komen en de koolstof vrij wordt (*). Niet daardoor gaat dit hout in steenkolen over, dat het zich in eenen grond bevindt, die met olie bezwangerd is; want deze of gene verzadiging met olie kan geen hout verkolen, daar de koolstof der plant te meer gebonden is, hoe meer zij olie bevat; maar alleen door die werking zijner bestanddeelen, welke door het voor af ontnemen der zuurstof heeft plaats gehad. Bij-

(*) Dit kan langs den droogen of langs den natten weg geschieden.

Bijna op dezelfde wijze gaat het toe met de dierlijke deelen. Zoo vond FOURCROY het vleesch van zulke lijken, die diep onder de aarde begraven waren, en tot welke de lucht geen toegang had, in vet overgegaan. Hier had zich de ſalpeterſtof van de overige beſtanddeelen geſcheiden, de waterſtof had zich met de koolſtof verbonden en daaruit was vet ontſtaan (*).

Bij het verbranden der ſteenkolen vliegen eene menigte olieachtige deelen in rook weg, die eenen zwavelachtigen reuk van zich geven; bij eenige ſoorten van dezelve ontſtaat zwavelzuurgas, welk de koperen vaten doorbijt. Dit ongerief komt men te gemoet door het verkolen, ontzwavelen, of ontzuren der ſteenkolen, waardoor zij te gelijk in ſtaat worden eene veel grootere hette te geven. Deze verkoling geſchiedt bij een of geheel of maar gedeeltelijk beſloten vuur. Steenkolen, die bij een beſloten vuur verkoold zijn, zijn de beſten. Stelt men ſteenkolen in eene beſloten plaats aan het vuur bloot; dan verkrijgt men gemeenlijk wat water, een brandig zuur, een ſoort van bergolie,

(*) GIRTANNERS *Anfangsgründe der Antiphlog. Chemie.* Th. II. B. 7. cap. 1.

olie, een weinig ammoniak, somwijlen een weinig droog zuur, dat naar het bernsteenzout gelijkt, eene zwarte dikke olie en eene groote hoeveelheid van gekoold waterstofgas. In den retort blijft eene vaste verkoolde zelfstandigheid achter, welke dikwerf omtrent de helft van haar eerste gewigt verloren heeft, maar in geschiktheid, om hitte te geven, de ruwe steenkolen verre weg overtreft en zonder reuk verbrandt (*).

In eenige streken vermengt men de uit grof poeder bestaande steenkolen met klei of leem, kneedt dit met water te zamen en maakt er kluiten van, die men in de zon laat droogen. Deze kluiten van steenkolen geven meer hitte, en verbranden zonder reuk. Zij zouden nog meer werking doen, wanneer de klei met ongebluschte kalk vermengd wierd.

Men heeft de proef genomen, dat één cubick voet steenkolen even veel warmte geven, als zeven cubick voeten hard en negen cubick voeten zacht hout gewoonlijk bij het verbranden opleveren.

(*) WINZLERS *Thermolampe in Deutschland*, p. 127.

VIERDE AFDEELING.

VAN HET SPAREN DER BRANDSTOFFEN IN HET ALGEMEEN.

EERSTE HOOFDSTUK.

ALGEMEENE VEREISCHTEN TOT HET SPAREN DER BRANDSTOF.

§. 50.

Wij hebben gezien, dat het bezigen van alderlei brandſtof tot voortbrenging van vuur alleen de ontleding van het zuurſtofgas ten doel heeft. Elk brandbaar ligchaam is bij eene, voor hetzelve bepaalde, temperatuur ſlechts in ſtaat eene bepaalde hoeveelheid van zuurſtof optenemen, en vandaar ſlechts eene bepaalde hoeveelheid van warmteſtof te ontbinden. Men bezigt dus de brandſtoffen op de best mogelijke wijze,

1.) Wanneer men door dezelve in haren natuurlijken ſtaat zoo veel warmte verwekt, als uit hoofde hunner verwandſchap tot de zuurſtof mogelijk is.

2.) Wanneer men door eene kunſtmatige behan-

handeling aan dezelve of aan derzelver beſtanddeelen de vatbaarheid geeft, om meer zuurſtofgas te ontleden, dan zij in haren natuurlijken ſtaat konden doen.

3.) Wanneer men ook die genen van hare beſtanddeelen, welke gewonelijk vervliegen, of niet verbranden, ter voortbrenging van warmte of tot andere einden bezigt.

4.) Wanneer men de ontbondene warmteſtof op de beste en meest gepaste wijze gebruikt; hetwelk door de best mogelijke concentrering der warmteſtof op het ligchaam, dat verwarmd moet worden, door inſluiting of verbreiding der warmteſtof, door een geſchikt gebruik van ſlegt of goed geleidende ligchamen tot verwarming in verſchillende gevallen geſchiedt.

Het natuurlijk vraagſtuk der brandſtofſpaarkonst of ſpaarzame ſtookkunst is dus: door de meest mogelijk geringe verſpilling van brandſtof de meest mogelijk groote verwarming van een of ander ligchaam te weeg te brengen, of een of ander ligchaam juist die hoeveelheid warmteſtof toetevoeren, welke door de brandſtof uit het zuurſtofgas maar ooit kan ontbonden worden. Een pond kolen ontwikkelt b. v. gedurende het verbranden zoo veel warmteſtof, als in ſtaat is om 96, 5000 ponden ijs te ſmelten. Bedraagt nu de warmte-

ſtof,

ſtof, die noodig is om één pond ijs te ſmelten, zoo veel, dat zij 12½ oncen water van 32° tot aan het kookpunt brengen kan; dan wordt door één pond kolen eene hoeveelheid warmteſtof ontbonden, die 69,140 ponden water aan het koken kan brengen. In dit voorbeeld ligt dus het natuurlijk maximum der ſpaarzame ſtookkunst.

Daar wij geene ligchamen kennen, die de warmteſtof volkomen zouden vrijſtellen; zoo is het onmogelijk op deze wijze dit maximum geheel te bereiken. Wij zullen in het vervolg zien, in hoe verre wij in ſtaat zijn dit maximum nabij te komen of het nog te overtreffen.

Een enkel woord over de gemeene wijze, waarop het hout gebruikt wordt. Door verſcheiden proeven heeft de Graaf RUMFORD bepaald, dat het gewone koken boven een open en vrij vuur, zelfs nog tegen de gewone wijze, waarop men met de brandſtof omgaat, aan, met zorgvuldigheid behandeld, bijna vijfmaal zoo veel hout vordert, als wanneer het vuur in een beſloten haard geſtookt wordt. Uit zijne berekeningen, die hij op het gebruik van hout in verſcheidene keukens van bijzondere huizen met nauwkeurigheid opgemaakt heeft, volgt, dat ten minſten negen tiendedeelen van het daarin verbruikte hout geheel nutteloos verbrand worden.

TWEE-

TWEEDE HOOFDSTUK.

SPARING VAN BRANDSTOF, DOOR DE MEESTMOGELIJKE ONTBINDING VAN WARMTESTOF UIT HET ZUURSTOF-GAS, DOOR DE BRANDSTOFFEN.

§. 51.

Eene brandstof, die in eene bepaalde temperatuur bij het verbranden eene zekere hoeveelheid zuurstof gas opneemt, vordert, om geheel te verbranden, het bij de hand zijn eener evenredige hoeveelheid van zuurstofgas. Naarmate de lucht, in welke de brandstof wordt aangestoken, meer of minder zuurstofgas bevat, brandt het ligchaam met meerdere of mindere levendigheid, en elk ligchaam, welk met de zuurstof veel verwandschap heeft, brandt met de grootste levendigheid in zuiver zuurstofgas. In eene koude lucht brandt het ligchaam levendiger, dan in eene warme, dewijl de koude lucht digter is en van daar onder eenen bepaalden omtrek meer zuurstofgas bevat. De voortgebragte warmte staat altijd met deze levendigheid in evenredigheid.

Onze gewone brandbare ligchamen, die bij geene hooge temperatuur verzuren, zouden in het

zuur-

zuurſtofgas met eene ſnelheid verbranden, welke een maximum in de vertering van brandſtof veroorzaken zou; van daar is het mengſel van onze dampkringslucht juist het geſchiktst voor het verbranden van die ligchamen, welken bij geene hooge temperatuur voor verzuring vatbaar zijn.

Hoewel de ſparing van brandſtof boven alles de hoogstmogelijke ontbinding van warmteſtof uit het zuurſtofgas door middel der brandſtof vereischt; zoo geeft echter het verſchil van tijd, binnen welken deze ontbinding geſchiedt, twee geheel verſchillende behandelingen der brandſtof aan de hand, die even zoo veel verſchillende inrigtingen ter voortbrenging van hitte als oogmerken veronderſtellen. De hoogstmogelijke hoeveelheid van warmteſtof binnen den kortſten tijd te ontbinden is dan noodzakelijk, wanneer er eene levendige ſterke hitte moet verwekt worden; en dezelfde hoeveelheid warmteſtof gedurende langeren tijd te behouden, wordt daar gevorderd, waar eene geringere warmte gedurende langeren tijd noodwendig is. Offchoon eene levendige ſnelle verbranding ook de volkomenſte zij, vermits hier bij de minſte deelen onverbrand vervliegen, en het minſte rook ontſtaat; zoo is zij daarom niet altijd de ſpaarzaamſte. De warmteſtof, die bij deze levendige verbranding verloren gaat, zal die gene,

wel-

welke bij eene minder volkomen, maar langzamere verbranding door de vermeerdering van den rook verloren gaat, in hoeveelheid verre weg overtreffen, wanneer een ligchaam minder hevig, maar lang verhit moet worden.

Men ziet dus, dat eene levendige verbranding geene vereischte der ſparing van brandſtof is. De langzame verbranding, bij welke altijd verondersteld wordt, dat de deelen van het brandbare ligchaam bij de plaats hebbende omſtandigheden behoorlijk verzuren kunnen, zonder te verdooven, wordt dikwerf door bijzondere omſtandigheden noodwendig gemaakt, gelijk dit b. v. grootendeels bij de toebereiding der ſpijzen het geval is, waar de ervaren huismoeder regt goed weet, dat eene levendige hitte het grootſte deel der vleeschgeleijen ontbindt, de ſauzen onſmakelijk maakt en de ſpijzen bederft.

Ik herinner dit om het vooroordeel wegtenemen, welk meerendeels in de nieuwe geſchriften over de ſpaarzame ſtookkunst is aangenomen, dat eene levendige door vermeerdering van de trekking der lucht veroorzaakte verbranding ook te gelijk de ſpaarzaamſte zijn zou. Men moet de oogmerken der ſpaarzame ſtookkunst en der ſtookkunst in het algemeen niet met elkander verwarren.

Het voorname vereischte van alle ſpaarzame ver-

verbranding der brandſtof is de behoorlijke temperatuur, onder welke zij in ſtaat is het zuurſtofgas te ontleden, en de behoorlijke aanraking harer aangeſtoken deelen door de lucht. Is de temperatuur te gering, dan is zij niet in ſtaat de verwandſchap van het ligchaam tot de zuurſtof in werking te brengen, ſchoon zij toereikende is om de waterſtof en de brandbare olie uit de brandſtof te ontbinden, die dan onverbrand met een deel koolſtof als damp opſtijgen.

Zijn de deelen van het, bij eene behoorlijke temperatuur aangeſtoken, ligchaam niet met de lucht in vrije aanraking; dan kan, dewijl hier, door toereikende ontleding van het zuurſtofgas, geen warmte genoeg ontwikkeld wordt, die temperatuur niet onderhouden worden, en er ontſtaat insgelijks damp of rook, welke de brandbare deelen onverbrand met zich voert.

Men moet dus bij allerlei ſtooken de brandſtof ſnel en levendig aanſteken, om er de tot hare geheele verbranding behoorlijke temperatuur aan te geven, en zorg dragen, dat deze temperatuur zich allengskens aan de geheele hoeveelheid der brandſtof mededeelt.

§. 52.

Om aan de brandſtof de behoorlijke aanraking

der lucht te bezorgen, bedient men zich van roosters. Deze beſtaan uit ſtaven van geſmeed of gegoten ijzer, die of evenwijdig naast elkander loopen, of over elkander heen kruisſen. Zij ſtaan op een of ander ſteunſel, zoodat de lucht met deze ſtaven van onderen in eene geheel vrije aanraking is. De ruimte A (zie pl. 1. fig. 8.) onder den rooster dient om de asch optevangen en maakt den aschhaard warm.

De roosters van gegoten ijzer zijn beter en tevens goedkooper, dan die van geſmede ijzeren ſtaven, dewijl het gegoten ijzer in ſterk vuur niet even als het geſmeed ijzer verzuurd, maar eindelijk ontzuurd en in ſmeedbaar ijzer veranderd wordt.

De gedaante der roosters is of rond of vierkant, naar dat het de gedaante van den haard en van het ligchaam, dat verwarmd moet worden, vordert. De ſtaven legt men of zoo als in fig. 8. is afgebeeld, in diervoege, dat zij, naar de verſcheidenheid der brandſtof en het oogmerk van de inrigting tot ſtooken, meer of minder van elkander af met een hoek naar boven liggen: of men maakt en legt ze zoo, als in fig. 9. is afgebeeld, op zoodanig eene wijze, dat op het bovenst gedeelte *a* de grootte der openingen bijna ſlechts een derdedeel van het onderſte bij *b* en de breedte der ſtaven bij *b* bijna ſlechts een derde

deel

deel van de ſtaaf bij *a* uitmaakt. De niet geſchaduwde plekken verbeelden de ſtaven, die dus de gedaante van een driezijdig prisma hebben, dat op eene ſnede afgeſtompt is.

De roosters der eerſte ſoort hebben het voordeel, dat, terwijl de hoek hunner ſtaven loodregt en horizontaal liggen, kleine ſtukken brandſtof niet op deze ſpitzen onverbrand liggen blijven, maar naar de opening tusſchen de ſtaven toevallen. Die der tweede ſoort verhinderen het blijven hangen der kolen in de openingen en vermeerderen de trekking der lucht.

De Graaf RUMFORD heeft eenen anderen rooster voorgeſteld, dien hij voor den volkomenſten houdt, en bij welken de ſtaven in den vorm van een halven cirkel gebogen zijn, en de tusſchenopeningen insgelijks naar onderen wijder worden, om het doorvallen van de asch te bevorderen (zie pl. 2. fig. 10.). De brandſtof, die op dezen rooster gelegd wordt, ligt geheel en al vrij, en valt, wanneer ze afbrandt, naar het gemeenſchappelijk middelpunt, waar zij met de lucht van onderen en aan de zijden in aanraking komt. Men ziet, dat deze rooster alleen voor hout regt geſchikt is.

§. 53.

Met alle wijzen, waarop men den rooster inrigt, heeft men ten oogmerk, om aan de aangeſtoken brandſtof juist zoo veel lucht toetevoeren, als er tot hare volkomen verbranding noodig is. Komt de brandſtof met meer lucht in aanraking, dan zij in ſtaat is te ontleden; dan wordt het overig gedeelte der lucht, dat niet onmiddelijk tegen het aangeſtoken ligchaam aankomt, verwarmd, en leidt eene menigte warmteſtof nutteloos af, terwijl zij haar buiten ſtaat ſtelt, om op het bepaalde ligchaam te werken.

Men ziet ligtelijk, dat geen der beſchreven roosters in ſtaat is deze verſpreiding der warmteſtof door de overtollige lucht volkomen te verhinderen: ſchoon de laatſte (fig. 10.) aan het boven genoemd oogmerk nog het meeste beantwoordt.

Om dit zoo veel mogelijk te verhinderen (want de volſlagen uitſluiting der lucht van den rook zou ſchadelijk zijn (§. 63.) moet men zoo wel aan den rooster, als aan den aschhaard eene bijzondere inrigting geven. De volgende inrichting van den rooster van RUMFORD voldoet aan dit oogmerk zeer wel.

Naar

Naar de gedaante, die de vuurhaard heeft, en naar het oogmerk van het ſtooken, laat men van goede potaarde eenen rooster in den vorm van eene ſchotel van toereikende ſterkte vervaardigen. Eene dikte van anderhalf tot derdehalve duim is toereikende. Van binnen make men in dezen rooster ronde gaten, die naar de binnenzijde toe kleiner, maar naar de buitenzijde wijder worden, en bij gevolg de gedaante van een afgeknotten kegel hebben, ten einde zij door de asch en kleine kolen niet verſtopt worden. De rigtingen dezer openingen gaan allen naar een gemeenſchappelijk middenpunt, als het brandpunt van het vuur, omtrent zoo als in fig. 11. (zie pl. II.) is afgebeeld. Al de lucht, die door deze openingen trekt, ſtoot op de gloeijende brandſtof, en maar zeer weinig overtollige lucht kan in den vuurhaard indringen.

Om den aschhaard tot hetzelfde oogmerk interigten, zoo vernaauwt men denzelven, op de wijze van den Graaf van RUMFORD, digt onder den rooster in den vorm van een omgekeerden afgeknotten hollen kegel, (zie pl. II. fig. 12.) zoo dat de middellijn der bovenſte opening aan de middellijn van den cirkelvormigen rand van den rooster gelijk is; maar de onderſte, door welke de lucht in den vuurhaard indringt, on-

geveer de helft van die middellijn heeft. Deze onderſte opening moet onmiddelijk onder het middelpunt van den rooster en er zoo nabij mogelijk komen, zonder dat aan het doorvallen van de asch eenige hindernis gegeven worde.

Deze inrigting heeft nog het voordeel, dat de warmte, die op de oppervlakten der zijden *m u* geworpen wordt, weder door de lucht, die door den rooster indringt, in de hoogte opgevoerd, of onmiddellijk van deze kegelvormige oppervlakte teruggekaatst wordt. Deze inrigting is bij de platte roosters voornamelijk van dienst.

Het loopt in het oog, dat deze inrigting van den rooster en van den aschhaard alleen daardoor van nut wordt, dat het vuur, welk op den rooster brandt, aan alle zijden geheel van den toegang der lucht vrij blijft; terwijl in het geval, dat er van de zijden lucht op het vuur toeſtroomt, deze werking van den aschhaard en rooster grootendeels weggenomen wordt. Van daar moet het vuur om een ligchaam, dat er boven is, te verwarmen, geheel en al omſloten worden, en alleen zoo veel opening zijn, als noodig is, om den rook te laten wegtrekken; terwijl zelfs de deur, die dient om de brandſtof op den rooster te leggen, naar het aanſteken er van digt moet geſloten zijn; waarvan ſtraks breeder.

§. 54.

§. 54.

Men moet niet denken, dat door het bezigen van roosters bij het ſtoken, op welk eene wijze ook ingerigt, de levendigheid van het vuur bevorderd wordt. Het oogmerk van het gebruik dezer roosters is: 1) de brandſtof ſteeds de aanraking met die hoeveelheid van lucht te bezorgen, welke tot derzelver verbranding noodig is, en zonder welke zij uitdooven of zonder de minſte ſpaarzaamheid verbranden zoude; gelijk dit het geval is, wanneer de brandſtof op een effen plaat ligt; 2) de brandſtof deze lucht van onderen, maar niet van de zijden toetevoeren, gelijk dit bij het ſtoken zonder rooster en aschhaard plaats moet hebben. Daar nu de trekking der lucht van onderen door de rooster gaat; zoo kan zich naar den kant van den aschhaard maar weinig warmteſtof tegen den luchtſtroom in verſpreiden; terwijl door de opening, door welke de lucht van ter zijden b. v. door de ſtookdeur of de brandſtof ſtoot, de nabijzijnde ligchamen aanmerkelijk verwarmd worden.

Voor het overige heeft men het bij het gebruik van roosters in zijne magt, het vuur, naar mate men warmte noodig heeft, meer of minder levendig te doen branden, en daardoor eene kortere en grootere of geringere en langere hette

voorttebrengen, naar dat het vereischt wordt en de zuinigheid het vordert. Om dit te weeg te brengen, moet de aschhaard met eene daarop ingerigte deur gesloten worden.

Fig. 13 en 14 geven de afbeelding van zulk eene deur. *a b c d* is eene gewone ijzeren deur, die in een, aan den oven vastgemaakt, raam sluit, en in het midden in de gedaante van een halven cirkel in diervoege is uitgesneden, dat het midden *c* der deur het middelpunt van den halven cirkel is. Op dit middelpunt wordt de cirkelvormige half uitgesneden schijf Fig. 14. van pas gemaakt, en door de vier stukjes ijzer *m m m m* vastgehouden. Deze half cirkelvormige opening van de deur kan door deze schijf, die naauwkeurig sluiten en passen moet, schier naar de graden van den halven cirkel meer of minder en geheel gesloten worden. Men heeft het daardoor volkomen in zijne magt, om naar goedvinden aan veel of weinig lucht den toegang tot het vuur te geven, of het, als men het verkiest, geheel uittedooven. Deze deur komt dus de snelle vertering der brandstof voor, welke het gebruik van een rooster dikwerf ten nadeel van het spaarzaam stoken met zich brengen zou.

De deur, om de asch te ruimen, moet aan het onderste gedeelte van den aschhaard geplaatst worden, die eene behoorlijke, met het geheel in evenredigheid staande, hoogte moet hebben.

§. 55.

§. 55.

Hoe minder de lucht, die der aangeſtoken brandſtof wordt toegevoerd, zuurſtofgas bevat, des te meer moet er haar van worden toegevoerd, wanneer zij in denzelfden graad verzuren zal, als bij zuiverder lucht in gelijken tijd zou geſchied zijn (§. 35.). Schoon nu deze vermeerdere toevoering van lucht door deze ſchijf zeer gemakkelijk kan in het werk geſteld worden; zoo is het echter duidelijk, dat in dit geval binnen gelijken tijd eene veel grootere hoeveelheid van onontbindbare lucht (ſalpeterſtofgas) met de ontſtoken brandſtof in aanraking komt, als geſchiedt, wanneer door eene minder verdorvene lucht de brandſtof in dezelfde hoeveelheid verzuurt. Alle deze niet ontbonde lucht neemt eene menigte warmteſtof, die uit het zuurſtofgas ontbonden wordt, op, en vliegt met hetzelve nutteloos door de ſchoorſteen weg. Hier wordt dus door de vermeerderde toevoering van lucht niet alleen geen nut geſticht, maar eene wezenlijke ſchade veroorzaakt. Het is derhalve voor het ſpaarzaam ſtoken van belang, het vuur niet door eene lucht te onderhouden, welke reeds een gedeelte van haar zuurſtofgas door dierlijke inademingen of voorafgegane andere verbrandingen verloren heeft; maar de lucht, die ter

verbranding dienen moet, zoo zuiver te nemen, als het de omſtandigheden toelaten.

§. 56.

Door deze inrigtingen wordt dus de aangeſtoken brandſtof gedwongen, naar de evenredigheid harer verwandſchap tot de zuurſtof en harer tegenwoordige geſteldheid, de grootſte hoeveelheid van zuurſtofgas te ontleden, en derhalve de grootſte hoeveelheid van warmteſtof in langer of korter tijd te ontbinden.

Van de verhouding der verſchillende ſoorten van brandſtof tot elkander is reeds geſproken. De toevallige geſteldheid dezer brandſtoffen zelfs in het oogenblik harer verbranding is niet onverſchillig. Alle brandſtof moet droog verbrand worden, wanneer dit op een ſpaarzame wijze geſchieden zal. Wordt b. v. nat hout verbrand, dan wordt een groot deel der ontbondene warmteſtof bij het aanſteken beſteed tot het voortbrengen van waterdampen uit het water, dat in het hout bevat is; de temperatuur van het hout wordt om die rede maar langzamerhand verhoogd, en eene menigte brandbare deelen vervliegen insgelijks in den gasvormigen ſtaat met de waterdampen zonder aangeſtoken te zijn geworden. Men kan veronderſtellen, dat bij de verbranding van het natte hout

ten

ten minſten het tiende gedeelte nutteloos verbrandt. Hetzelfde geldt van de turf. Men moet het dus zoo inrigten, dat hout en turf voor het verbranden behoorlijk gedroogd worden. De Graaf RUMFORD heeft dit in de keuken van het werkhuis te *Munchen* daardoor bewerkſtelligd, dat de rook van twee ketels onder een ijzeren plaat geleid wierd, die den bodem van een oven uitmaakte, waarin het brandhout vierentwintig uren lang gedroogd werd, eer het verbrand wierd.

§. 57.

Daar de onderſcheiden brandſtoffen, zelfs die genen die ſlegts in ſoort verſchillen, verſchillende eigenſchappen hebben, zoo kan het dikwerf van nut zijn, verſchillende brandſtoffen te gelijk te bezigen. Men vereenigt ſchier daardoor derzelver eigenſchappen, en bij het verbranden b. v. van dennen- en beukenhout zou het bijna hetzelfde zijn, alsof men eene houtſoort verbrandt, die veel waterſtof en veel koolſtof bevat. De vlam van het dennenhout brengt het beukenhout gemakkelijk tot de behoorlijke temperatuur, en de hitte van het laatſte brengt weder het hare toe om alle voor verzuring vatbare deelen van het eerſte te verbranden. Het is insgelijks voordeelig, bij het ſtoken

van

van turf er hout of ſteenkolen onder te doen, ten einde derzelver temperatuur ſneller te verhoogen.

§. 58.

Eindelijk de grootst mogelijke menigte van warmteſtof wordt door de brandſtof ontbonden, wanneer men ze, in plaats van ze in hare natuurlijke gedaante te verbranden, vooraf in hare beſtanddeelen geſcheiden heeft, ten einde ze hierdoor eene grootere vatbaarheid ter ontleding van het zuurſtofgas te geven. De voorname beſtanddeelen der brandſtoffen zijn waterſtof en koolſtof (§. 38.). Kan men de koolſtof er van afſcheiden, dan verkrijgt men door dezelve eene grootere hitte, dan door de brandſtof zelve; dewijl de kolen van het hout, van de turf en van de ſteenkolen, ook wanneer ze bij eene lagere temperatuur verkoold zijn, meer warmte geven, dan het hout, de turf en de ſteenkolen op zichzelven doen. Kan men er de waterſtof van afſcheiden; dan krijgt men door dezelve meer hitte, dan door die brandſtof, dewijl zij zelve meer zuurſtofgas ontleedt, dan de kolen. Bij gevolg brengt het ſtoken van deze beiden gezamenlijk eene veel grootere warmte voort, dan de brandſtof zelve in de natuurlijke gedaante in ſtaat is te verwekken.

§. 59.

Digitized by

§. 59.

Verkoolt men in een gedeeltelijk beſloten vat de brandſtof op de gewone wijze, dan ontſtaat er eene ſterke hitte, en eene menigte gekoold waterſtofgas, met olie en andere deelen vermengd, vliegt in de lucht als damp en rook op. Door eenen wel ingerigten toeſtel kan men zeer gemakkelijk dit branden van hout tot kolen in het klein tot verwarming van vertrekken bezigen; en daarbij heeft eene aanmerkelijke bezuiniging van brandſtof plaats, daar men de hitte, die men verkrijgt, om niet heeft, dewijl men tot derzelver verkrijging niets doet dan hout tegen kolen te verruilen. Offchoon zulk eene handelwijze, met opzigt tot hetgeen men er mede voorheeft, onvolkomen is, daar hier alle waterſtof met een deel koolſtof en alle overige deelen van den rook verloren gaan, en ſlechts eene nadering is tot dien toeſtel, welke van alle beſtanddeelen der brandſtof het meest mogelijk nut trekt; zoo zal ik echter dit denkbeeld beneden verder door voorbeelden ontwikkelen.

§. 60.

Behandelt men, volgens §. 46, de brandſtof in beſloten vaten, dan verkoolt men dezelve insgelijks;

lijks; maar men verkrijgt tevens alle waterſtof, die de brandſtof bevat, en alle die verbindingen van waterſtof, koolſtof en zuurſtof, welken of reeds in dezelve natuurlijk voorhanden waren, of eerst door overhaling uit dezelve te voorſchijn gebragt worden. Bij deze behandeling kan geen der beſtanddeelen verloren gaan of nutteloos worden; en de kool, die in den distilleerketel achterblijft, is zuiver en voor het vuur meer beſtand, dan de gewone kolen, die ſlechts in halfgeſlotene vaten ontzuurd zijn geworden. Hierop rust de inrigting der thermolamp. Zij is die inrigting, door welke door middel van eene geſchikte verkoling der brandſtof alle hare beſtanddeelen afzonderlijk verkregen en afzonderlijk verbrand, tot verwarmen, verlichten of andere met hare natuur ſtrookende oogmerken gebezigd kunnen worden. De thermolamp voldoet, volgens deze verklaring, aan het vereischte, in §. 50. opgegeven, van eene hoogst mogelijke voortbrenging van warmte door eene gegeven brandſtof.

Schoon de waarheid, waarop zich de inrigting der thermolamp, die dus een toeſtel ter overh ling van planten in het groot is, grondt, reeds voorlang bekend was; zoo was echter LEBON in *Parijs* de eerſte, die dezelve ter in-

rig-

rigting van een ſtookkonſtigen toeſtel bezigde, om zijne vertrekken met voordeel te kunnen verwarmen en verlichten. Daar LEBON van zijne ontdekking, overeenkomſtig het patent, dat hij daarop van het Nationaal Inſtituut verkregen had, gebruik maakte, en in zijne aankondiging daarvan vele beduidende wenken gaf, zoo gaven ook anderen zich moeite, om de thermolamp na hem te ontdekken.

Ik ga verſcheiden deswegens gegeven voorſlagen, en zelfs de inrigting van LEBONS eigen thermolamp, die ſedert meer bekend is geworden, met ſtilzwijgen voorbij; maar beſchrijve die inrigting eener thermolamp of van eene licht- en ſpaar-oven, door welke het zoo even voorgeſtelde doel volkomen bereikt wordt.

In een daartoe opzettelijk vervaardigd kagchelfornuis van gebakken ſteenen (zie Pl. II fig. 15 — 19.) hangt men eenen peervormigen retort, welks eene opening met een metalen tregtervormige buis voorzien is, die met eenen hoek ν gebogen, door het dekſel van een vat, dat de voorlegger is, en waarin eenig water gegoten wordt, bijkans tot op den grond reikt. Op het dekſel van dit vat is eene buis, welke door een kraan kan geſloten worden; eene andere buis verbindt hetzelfde dekſel met den grond of bodem van een grooteren ontvanger,

ger, van welken insgelijks verſcheiden buizen geleid worden naar zoodanige plaatzen, die men verwarmen of verlichten wil.

Ik zal deze bijzondere deelen der thermolamp nader beſchrijven.

De hier toe geſchikte oven verſchilt niet van het gewone kachelfornuis, en is ſlechts, tot het gebruik, dat er hier van gemaakt moet worden, zoodanig ingericht, dat de vuurhaard van denzelven naar de gedaante van den retort gewelfd is: zoo dat hij met den retort op een afſtand van twee, drie of meer duimen evenredig loopt, hetwelk insgelijks met de kruin of het verhemelte het geval is, die insgelijks, ſchoon op een grootere afſtand, hoven het vuur verwulfd is. De buis *n* van den oven moet in een goed trekkende ſchoorſteen uitkomen, of anders zelve verlengd in den dampkring geleid worden. Zij wordt hoe langer hoe naauwer, en hare wijdte bedraagt ten minſten de helft der middellijn van den rooster; zij kan van ijzer, gebakken klei, of metſelwerk beſtaan en moet door een klep kunnen geſloten worden, waardoor men het vuur behoorlijk regelen kan.

Het ontbindings vat (zie pl. II. fig. 20.) is een van ijzer gegoten peervormige retort met twee openingen. Deze retort heeft boven anderen hier den voorrang; dewijl hij bekwamelijk en zonder

aan

aan den eens ingerigten toeſtel iets te veranderen, ja zonder dien te laten bekoelen, met brandſtof gevuld en geledigd kan worden, hetwelk bij geen retort, die maar eenen hals heeft, geſchieden kan. Daar de retort op zijne openingen in den oven ligt; zoo ſpaart men daardoor tevens elk onderſtel, dat de werking der brandſtof, die van buiten tot deszelfs verwarming gebezigd wordt, verhinderen zou. Zijne grootte wordt bepaald door de grootte van den geheelen toeſtel en door de hoeveelheid van waterſtofgas, die men ontbinden wil. Hoe grooter zij zijn, des te ſpaarzamer zijn ze ook; offchoon het tot de verwarming van gewone woonvertrekken toereikende is, wanneer het ontbindingsvat van zes tot acht ponden hout kan bevatten. De eene opening, door welke het ontbindingsvat gevuld wordt, kan met eene daarop paſſende ijzeren ſtop geſloten worden. Ten einde ook den nog heeten retort te kunnen ontledigen, om de bewerking onafgebroken voorttezetten, zijn aan deze ſtoppen twee oogen gegoten, waarin men, wanneer men er hem nog heet wil uitneemen, twee daarnaar gedraaide houten handvatten ſteekt.

De voorlegger (zie fig. 17.) beſtaat uit een houten met ijzeren hoepels beſlagen vaatje van omtrent een tot anderhalf kubiek voet, en gemeenlijk

evenredig met de grootte van het ontbindingsvat, hetwelk van boven met drie openingen, en aan den bodem van een kraan voorzien is, om de vloeistoffen te kunnen afstappen. Door de eerste opening *a* wordt deze voorlegger door middel van eene van boven naar beneden krom gebogen buis van hard gesoudeerd koper met het ontbindingsvat in verbinding gebragt en daaraan stevig gecementeerd. De bovenste opening van de buis moet zich naar de grootte van den hals van de retort schikken en met denzelven nauwkeurig verbonden worden; benedenwaards wordt derzelver middellijn kleiner, maar hare onderste opening, die bijna tot aan den bodem van den voorlegger reikt, mag niet minder dan een duim middellijn hebben, ten einde mogelijke verstoppingen voortekomen.

In de middelste opening *c* van het dekstel van den voorlegger is eene, met eene kraan voorziene, buis *o*, van omtrent $\frac{1}{8}$ duim middellijn, welke de veiligheids- of proef-buis geheten wordt. Zij dient, om bij den aanvang van de bewerking der verkoling door haar te kunnen bepalen, of de gassoort, die uit dien retort ontbonden wordt, niet meer met dampkringslucht vermengd zij, en dus dadelijk in den recipient of ontvanger kan gelaten worden. Door de derde opening *b* wordt de voorlegger door middel van eene vereenigings-

gingsbuis met den bodem van den recipient verbonden, welke door een kraan gesloten kan worden.

De recipient (zie fig. 16.) of het magazijn voor het ontwikkelde brandbare gas wordt dan alleen gevorderd, wanneer men dit gas in voorraad ontwikkelen en bewaren wil, om het dadelijk, zoodra men maar wil, tot verlichting of verwarming te kunnen gebruiken, zonder eerst den ontbindingsoven te moeten stoken; maar hij is niet noodig, wanneer men de stookplaats, kookhaard en fornuizen onmiddelijk met den voorlegger door buizen in verbinding brengt (zie pl. II. fig. 18.). Dan daar hij zeer gemakkelijk is om het brandbare gas, zonder eerst de werking van den ontbindingsoven aftewachten, in zijne magt te hebben; daar verder, voornamelijk bij de verlichting, door dezen recipient eene veel eenpariger en bestendiger vlam wordt voortgebragt, dan wanneer men onmiddelijk door buizen uit den overlegger het licht ontvangt, waar het gas, naarmate van de werking van het vuur van buiten in den ontbindingsoven, dan langzamer dan sneller uitstroomt, en door de trillingen van het water, dat in den voorlegger is, eene rusteloze vlam geeft; zoo is het het zekerst en gemakkelijkst, zich van een recipient te bedienen,

daar men door denzelven de regeling der vlam van het brandbare gas tot verwarmen en verlichten geheel in zijne magt heeft. Zulk een ontvanger kan, in eene ronde of vierkante gedaante, uit iedere zamendrukbare en luchtdigte ſtoffe b. v. uit geolied papier, luchtdigt wasdoek of luchtdigt zagt leder beſtaan; zoo dat de zijden zich, op de wijze der toegevouwen papieren lantaarnen, goed in plooijen leggen, en daardoor het uitperzen van delucht of van het gas met gemak veroorloven. Deze recipient moet op eene plaats ſtaan, die geſloten en in het huis ligt gemist kan worden, en waar zij onaangeroerd kan blijven ſtaan; voor het overige is het hetzelfde, hoe ver of hoe digtbij hij van den ontbindingsoven affta; of deze in den kelder of onder het dak van het huis zijne plaats krijge, daar het brandbare gas naar willekeur geleid kan worden. Is de ontvanger groot, dan moeten wel paſſende loodregte ſtaven hem bij zijne beweging in orde houden.

De gemeenſchapsbuizen, met welken of onmiddelijk uit den voorlegger, of uit den recipient het ontvlambare gas naar de plaats, waar men het hebben wil, ter verwarming of verlichting geleid wordt, worden het best en duurzaamst uit lood gegoten; of, hetgeen veel goedkooper en nog duurzamer is, uit glazen buizen van een bepaalde mid-

middellijn zamengeſteld, die, om ſtevig te wezen en geen gevaar van breken te lopen, in masſive houten zegels ingelegd worden. Daar, waar zij zich buigen en krom loopen moeten, voegt men de glazen buizen zamen door een kleinen elleboog van lood, waaraan men zodanigen bogt geeft, als men verkiest (ſig. 21.) Aan deze leidende buizen geef ik boven allen den voorrang, dewijl zij, wanneer de voegen ter plaatze, waar de buizen tegen elkander aankomen, door goed cementeerſel wel verzekerd, en zij zelve ter dege in de houten zegels ingelegd zijn, bij eene groote duurzaamheid den voorrang hebben dat zij goedkooper zijn, daar het glas door geene bekende zuren, vloeiſpathzuur en phosphoruszuur uitgezonderd, aangetast wordt. Buizen van ijzer of vertind blik worden ſpoedig door het koolzuur aangetast en onbruikbaar gemaakt. De middellijn dezer buizen is, naar mate er meer gas door moet worden aangevoerd, van een vierde tot een geheele duim. Daar, waar deze glazen buizen kranen noodig hebben, namelijk op eenigen afſtand van de opening, uit welke de vlam brandt, om het toeſtroomen van het gas in zijne magt te hebben, moeten deze kranen van geel koper er tusſchen gecementeerd worden. Elke opening, waar de vlam brandt (ſig. 19. *nnn*) is insgelijks van een metalen uiteinde voorzien,

dat bij die openingen, waar de vlam dienen moet om licht te geven, op de volgende wijze wordt ingerigt.

Eene buis A, (zie pl. III. fig. 22.) zodanig ingerigt, dat zich hare geheele opening *x y* dadelijk onder haren rand in twee beenen verdeelt, welker openingen *s* en *r* te zamen eenigzins grooter zijn dan de opening *x y*, wordt in eene andere gewone cylindervormige buis op zoodanig eene wijze gevat, dat de beide openingen *s* en *r* door twee openingen *a* en *b*, die in deze buitenbuis zijn, doorgaan, en daarin vast gesoudeerd kunnen worden. De afstand van de opening der buitenste buis van die der binnenste, of de hier getekende ruimte *o p*, door welke het ontvlambare gas uitstroomt, moet niet meer dan eene halve lijn bedragen, offchoon zij nog veel nauwer zijn kan. Wordt nu deze toestel boven de leidende buis geplaatst, en dringt het waterstofgas uit *o p* ontvlamd voort; dan ontstaat midden door de vlam eene doorstrooming van lucht, elk deel der waterstof komt met het zuurstofgas in aanraking, de vlam wordt helder en sterk, en geen deel van het waterstofgas kan onverbrand vervliegen en eenige reuk veroorzaken. Men kan bij dezelfde middellijn der leidende buis, door de verschillende grootte dezer metalen buizen, vlam-

men

men van verſchillende grootte, van die van een nachtlichtje tot die van een ſterken fakkel toe, verkrijgen, wanneer maar deze zamengeſtelde buis door hare vernauwing naar beneden toe, bij *Z* op de leidende buis goed geſteld wordt, en de ruimte *o p* niet grooter is dan de opening der leidende buis. Is daarenboven het dekſel van den recipient, die het gaz naar deze buizen toevoert, en die, wanneer men wil, afgeſcheiden van den voornamen recipient alleen ter verlichting gebezigd kan worden, behoorlijk met een gewigt bezwaard, om daardoor een meer veerkrachtig, en met grooter geweld uit de buizen voortſtroomend gas te verkrijgen; dan zal men bij deze inrigting door de thermolamp een vlam ter verlichting verkrijgen, die in beſtendigheid voor de beste waschkaarsſen niets onderdoet.

De buizen, die tot verwarming beſtemd zijn, hebben deze inrigting niet noodig, offchoon zij ook hier beter is. Het is daarbij toereikend, wanneer men opde buis een ſtuk vangedaante alsfig. 23. plaatst, welks oppervlakte met vele kleine gaatjes, welker middellijnen zamengenomen echter die der geleidende buis niet overtreffen moet, doorboord is, om het voortdringende waterſtofgas met de lucht behoorlijk in aanraking te brengen.

§. 61.

Geſteld nu, dat de geheele toeſtel der thermolamp op voorſchreven wijze is ingerigt, de leem en het cementeerſel behoorlijk droog, de voorlegger met ½ zuiver water gevuld, en door wel ſluitende gemeenſchapbuizen de verbinding gemaakt zij of met den recipient of zonder denzelven met den voorlegger en met de plaatzen, die men verwarmen of verlichten wil; dan vangtmen de bewerking dus aan.

Men vult het ontbindings vat met eene of andere brandſtof, b. v. met hout, turf of ſteenkolen, gegeheel en al, en ſluit hetzelve door den ſtop zoo digt mogelijk toe. Vervolgens ontſteekt men vuur op den rooster en laat het met een levendige vlam branden, tot dat men veel luchtblaasjes door het water in den voorlegger hoort opſtijgen. Daarop draait men de proef- of veiligheidsbuis *o* open, om deze lucht, die nog dampkringslucht is, eenen uitgang te geven, en nadat door deze buis ten laatſten een witte damp opſtijgt, ſluit men dezelve en opent de kranen der buizen *p*. Het ontvlambare gas, welk met koolſtof verzadigd waterſtofgas is, ſtroomt in den ontvanger of regtſtreeks naar de plaats, die men verkiest te verwarmen De zwakheid of levendigheid, waarme-

mede het gas door den voorlegger opſtijgt, wijst tevens den maatſtaf aan, naar welken men het vuur moet gaande houden, hetwelk deels door middel van de aschdeur, deels door middel van de in *h* geplaatſte ſchuif en door gepaste vermeerdering of vermindering der brandſtof geſchiedt.

Door een gerekend krijgt men van 1 pond van het geringſte ſoort van hout $3\frac{1}{2}$ kubiekvoet ontvlambare lucht: bij de ſteenkolen is de hoeveelheid grooter.

Na het afloopen der bewerking vindt men in den retort zuivere uitgebrande kolen, die bij uitſtek goed zijn. Op deze wijze kan men fijn geſneden figuren verkolen, zonder dat de fijnſte beitelſteek te loor gaat. Door een genomen krijgt men van 5 ponden hout één pond kolen. Heeft men den retort met ſteenkolen gevuld; dan krijgt men de beste uitgebrande ſteenkool (coaks).

In den voorlegger is een zuurachtig brandig vocht van eene geelachtige kleur. Dit vocht is met koolzuur, brandig houtzuur, dikwerf met een deel zwavelzuur en ammoniak en met olie bezwangerd. Door bekende middelen kan men er het brandig houtzuur geredelijk tot verder huishoudelijk gebruik, b. v. om er azijnzuur van te maken, uit halen.

Ten tweeden verkrijgt men een deel ruikende

olie, die grootendeels op dit vocht drijft, deels met dezelve verbonden is, een brandreuk heeften dikwerf half verkoold is. Men kan het insgelijks door bekende middelen zuiveren. Uit ſteenkolen verkrijgt men meer en betere olie. Ten derden zet zich aan den bodem van den voorlegger een grove, zware en brandige olie, een ſoort van teer, die dikwerf den voorlegger verſcheiden duimen hooger vult. De teer uit ſteenkolen en turf verdient boven die uit het hout den voorrang. Hij dient voor een uitſtekend wagenſmeer, en door ze in ijzeren ketels te doen uitwaasſemen kan men er echte pek van maken.

§. 62.

De thermolamp doet dus, in zoo verre hare wijze van werking betreft, het hoogstmogelijk nut trekken van de brandſtof met opzigt tot alle hare beſtanddeelen. Men kan veronderſtellen, dat de kolen en de andere voortbrengzels, namelijk het brandig houtzuur, de olie en de teer, de kosten der brandſtof, die noodig is tot het verkolen in de beſloten plaats, toereikend vergoeden, en dat dus alle verwarming en verlichting, die door het ontbonden met koolſtof beladen waterſtofgas wordt voortgebragt, op rekening komt van de brandſtof, die men verkoold heeft.

Dan

Dan men ziet te gelijk, dat door middel van deze thermolamp niet dan aan eenen kant van de brandſtof het meestmogelijk nut door derzelver ontleding getrokken wordt; maar dat bij dezelve aan den anderen kant de natuurlijke verbranding der ſtoffen, die ter verhitting gebezigd worden, noodig is om de ontleding van die brandſtoffen in de beſloten ruimte te bewerken. Daar het meestmogelijk nut, dat van de brandſtof kan getrokken worden, op zich zelve alleen door hare ontleding en de afzonderlijke verbranding harer beſtanddeelen mogelijk is (§ 58.); zoo is deze toeſtel van de thermolamp alleen met opzigt tot de verkoling der brandſtof, die in het beſlotene geſchiedt, volkomen, en alleen dan zou deze inrigting het meest aan de volkomenheid naderen, wanneer de verkoling of zonder werkelijke vertering van brandſtof van buiten, of ten minſten bij het hoogstmogelijke nut trekken van dezelve kon plaats vinden. Nadere inrigtingen, die vervolgens zullen voorkomen, zullen de onvolkomenheid van dezen toeſtel der thermolamp van dezen kant te gemoet komen, en de verkoling in het beſlotene door vuur van buiten zoo voordeelig als mogelijk is leeren bewerkſtelligen.

Een hoofdvoordeel, dat die ontledingstoeſtel

der

der brandſtof in het algemeen oplevert, is dit: dat men het verkregene met kool beladen waterſtofgas telkens in zoo groote hoeveelheid, als men verkiest, tot verwarming bezigen kan; zoo dat men daardoor aan een ligchaam maar juist zoo veel warmteſtof kan toevoeren, als ter verhooging van deszelfs temperatuur tot een zekeren graad noodig is, hetwelk bij de verbranding der niet ontbonden brandſtof niet kan geſchieden, waar zich altijd nog veel warmte met andere ligchamen verbindt, die niet behoefden verwarmd te worden. Hoe meer vuren men telkens ſtooken moet, des te meer brandſtof gaat daarbij nutteloos te loor. Bij de thermolamp kan men door de kraan te ſluiten de vlam van het watergas in het oogenblik uitdooven, als men de temperatuur genoeg verhoogd vindt, en in hetzelfde oogenblik de vlam weder voortbrengen, zonder dat hier de geringſte brandſtof verloren gaat.

Een ijzeren kagchel, die driehonderd ponden weegt, wordt door dit gas, dat er in het midden uit eene buis ter dikte van bijna eenen duim uitſtroomt, binnen zeven minuten in die mate verwarmd, dat waterdroppels aan denzelven al ſisſende verdampen.

De thermolamp geeft, door de opgegeven hulpmiddelen ter verlichting, eene zuivere vlam

van

van grootte naar goedvinden, zonder reuk, damp, rook en roet, en maakt, dat men de dure lichtſtof uit olie, talk en wasch ontbeeren kan.

Door haar ſpaart men alle ſchoorſteenen uit op dien eenen na in elk huis, onder welke de bewerking der thermolamp geſchiedt.

Zij maakt alle kagchels en haarden, die dus verre in gebruik zijn, overtollig. Een glazen klok, een eenvoudig piedeſtal, een hol beeld, een altaartje, in of boven welk de vlam brandt, worden even zoo vele kagchels en ſierlijke meubelen der vertrekken. Een eenvoudige nis, in welke de vlam, van grootte naar goedvinden, brandt, wordt een ſierlijke haard. Bij al dezen toeſtel behoeft men niets te doen, dan te zorgen, dat de vlam den behoorlijken toevoer van goede lucht heeft, en dat het ſalpeterſtofgas, welk zich beſtendig afſcheidt, een behoorlijken uitweg vindt.

Van het gebruik maken van de beſtanddeelen, die uit het hout worden afgeſcheiden, is reeds geſproken. In een der bloeijendſte en grootſte katoenfabrieken in Neder-Oostenrijk, nabij Weenen, is eene thermolamp, die alleen opgerigt wierd met het oogmerk, om het houtzuur te verkrijgen: en dit zuur wordt met meer voordeel ter bereiding der kleuren en ook tot ander gerief in plaats van het azijnzuur, dat er voorheen

heen toe gebruikt wierd, gebezigd. Deze thermolamp is zoo voordeelig ingerigt, dat het verhitten van het destilleervat, wanneer de overhaling eens aan den gang is, alleen door het terugleiden van het ontvlambare gas onder het destilleervat voortgezet wordt, zonder dat er meer hout toe gevorderd wordt. Men heeft bij deze fabriek het plan, om deze weldadige ontdekking in het groot in het werk te ſtellen. (*)

De hartsachtige houtſoorten zijn bij de gewone verbrandingen de ſlechtſte houtſoorten; dan voor de thermolamp zijn zij de beste, dewijl zij meer waterſtofgas ontbinden. Voor haar zijn alle brandbare ligchamen goed, die gewoonlijk niet verbrand worden, b. v. de afval van allerhande dierlijke en groeijende zelfſtandigheden, klaauwen, hoornen, oud leer, haar, drooge dierlijke uitwerpſelen, zaagſel, vuilnis, boombladen en dergelijken; uit deze allen krijgt men bijna dezelfde hoeveelheid van ontvlambaar gas, als uit de gewone brandſtoffen. Ik tel er de beenderen niet onder op, dewijl men er, door ze tot gelei te koken en tot ſtof te vermalen beter gebruik van maken kan.

Men

(*) Zie BRÜNNER *Patriotiſches Tageblad*, N°. 13. Jahrg. 1804.

Men kan door de thermolamp al het gewoon ſtooken, zoo wel ter verwarming van vertekken, als in fornuizen en onder ketels bewerkſtelligen, gelijk zonder verdere beſchrijving van zelve in het oog valt. De inrigting van de fornuizen is op de plaat afgebeeld.

§. 63.

Eerſte aanmerking. Deze toeſtel van de thermolamp is, gelijk ik dezen zoo even beſchreven heb, eene uitvinding van den Heer D. WINZLER in *Znaim.* In het vorig jaar is door hem eene beſchrijving van deze door hem ontdekte thermolamp bij inteekening uitgegeven. Onder zijn opzigt wierden te *Weenen* in de groote kaſernen en ook te *Znaim* in de kaſernen thermolampen vervaardigd, die bijna ſedert een jaar aanwezig zijn. Verſcheiden bijzondere perſonen in *Moravie*, *Bohemen* en *Oostenrijk* hebben insgelijks deze thermolampen voor zich doen vervaardigen, en kunnen hunne tevredenheid over dezelve niet genoeg uitdrukken. Eenige bezitters van thermolampen klaagden over ſtank en het flikkeren der vlam, die tot verlichting dienen moet, als ook over het verteren der blikken leibuizen; ik heb door de voorgeſtelde inrigtingen deze gebreken geheel verholpen.

Twee-

Tweede aanmerking. De voorlegger blijft maar voor een derde met water gevuld. Men kan denzelven van een dubbelden bodem voorzien, waarvan de bovenſte met vele gaten doorboord is, of evenwijdig met den bodem van den voorlegger op den afſtand van eenige duimen een zeef van paardenhaar ſpannen, om aan het ontbonden gas eene grootere oppervlakte te geven, waarmede het met het water in aanraking komt.

Derde aanmerking. In den beſchreven toeſtel is het bij eene gewone oplettendheid onmogelijk, dat het ontſtane ontvlambare gas zoo in den voorlegger als in den recipient zich met eene hoeveelheid lucht vermengen kan, dat er een mengſel van lucht uit ontſtaat die met een ſlag ontvlamt. Derhalve is alle vrees voor een ontbarſting en gevaar ongegrond, en door de ondervinding nog niet in het allerminſte geregtvaardigd; hetwelk ik reeds ergens elders heb aangevoerd.

Vierde aanmerking. Het is tegen de grondſtellingen der ſtookkonst aan het buitenvuur, dat dienen moet om de verkoling daarteſtellen, midden in den retort, waarin de verkoling geſchiedt, te leggen. Het valt immers in het oog, dat de kracht van het vuur zeer groot moet zijn, dat, van uit het middelpunt, een brandbaar lig-

chaam,

chaam, welk aan de vrije aanraking van den dampkring is blootgeſteld, toereikend verkolen zal, in vergelijking met het vuur, dat van buiten in eenen geſchikten kagchel op de grootere oppervlakte van den retort naar binnen werkt. Bovendien zou bij zulk eene inrigting de tot verkoling noodige brandſtof niet teffens tot andere ſtookerijen kunnen gebezigd worden, en daardoor deze toeſtel van de thermolamp zijne eigenlijke voordeelen, die hij ter bezuiniging bezit, verliezen; waarvan beneden breeder, wanneer wij in ſtaat zullen zijn met deze toeſtel nog andere brandſtofſparende inrigtingen te verbinden, om denzelven, die hier maar van eenen kant doelmatig en volkomen is, tot het model van eenen brandſtofſparenden toeſtel te verheffen, hoedanig hij bij deze wijze van verkoling der brandſtof van buiten nog niet zijn kan.

DERDE HOOFDSTUK.

BEZUINIGING VAN BRANDSTOF, DOOR HET BEST MOGELIJK GEBRUIK MAKEN VAN DE ONTBONDEN WARMTESTOF DOOR MIDDEL VAN DEN ROOK.

§. 64.

Offchoon eene ſnelle en levendige verbranding,

die door eene evenredige trekking van lucht bewerkt wordt, de volkomenſte is, bij welke in korten tijd de grootſte hitte en de minſte hoeveelheid rook ontſtaat (§. 51.), en ſchoon bij eene verbranding, bij welke alle deelen der brandſtof oogenblikkelijk, zonder voorafgegane trapsgewijze verhooging, hunne temperatuur tot aan den graad, welke ter verzuring gevorderd wordt, verhoogen zouden, in het geheel geen rook, koolzuurgas en waterdampen uitgezonderd, ontſtaan zou (§. 56.): zoo is echter, gelijk wij gezien hebben, de eerſte verbranding bij een ſpaarzaam gebruik van brandſtof zoo weinig algemeen te bezigen, als de laatſte mogelijk is; offchoon de verbranding van het waterſtofgas bij eenen Argandſchen lamp er nog het naast bij komt.

Daar dus ook bij ſpaarzame verbranding het ontſtaan van rook onvermijdelijk is; zoo moet men daarop bedacht zijn, om van den ontſtaanden rook zoo veel mogelijk partij te trekken; ten einde hierdoor zelfs een menigvuldiger ontſtaan van rook bij eene langzamere verbranding onſchadelijk te maken.

De beſtanddeelen van den rook, zoo als hij zich in het algemeen vertoont (§. 46.), terwijl hij zich van uit het vuur verheft, zijn met kool-

ſtof beladen waterſtofgas, waterdampen, koolzuurgas, het brandige houtzuur in den gasvormigen ſtaat, vlugtige olie, alles naar de geſchapenheid der verbranding en der brandſtof met meerdere of mindere koolſtof en kooldeelen, die door de trekking der lucht en de warmte vluchtig geworden zijn, bezwangerd, onder welken naar den aard der brandſtof nog eenige andere deelen gemengd zijn, b. v. koolzuur ammoniak, zwavelzuur en dergelijken. Het grootſte deel der lucht, die in den rook voorhanden is, is ſalpeterſtofgas, welk, bij de verbranding afgeſcheiden, met den rook in de hoogte ſtijgt: van daar wordt de lucht door den rook bedorven.

De beſtanddeelen van den rook zijn dus in het algemeen voortbrengſels der verbindingen van zuurſtof, waterſtof en koolſtof, waarvan eenigen reeds verzuurd en onverbrandbaar zijn; namelijk het koolzuurgas, de waterdampen, het brandige houtzuur: en andere nog brandbaar zijn, namelijk het met kool beladen waterſtofgas. welks hoeveelheid echter bij eene toereikende afwisſeling van lucht en behoorlijke temperatuur gering is, de koolſtof en de vlugtige olie.

Het volledig gebruiken van den rook moet dus langs tweederlei wegen bewerkt worden:

vooreerst door het met koolſtof beladen waterſtofgas, de koolſtof en de olie, die in denzelven voorhanden zijn, op zoodanig eene wijze te verbranden, dat er geene waterſtof dan die, welke in de waterdampen en het brandbaar houtzuur, en geene koolſtof, dan die, welke in het koolzure gas gebonden is, onverbrand kan opſtijgen. Ten tweeden, wanneer men door gepaste middelen aan den rook en aan de met denzelven vermengde gemene lucht de warmteſtof ontneemt, die zij boven den vuurhaard heeft opgenomen.

§. 65.

Om het eerſte, namelijk de verbranding der brandbare deelen, die nog in den rook voorhanden zijn, te bewerken, moet men zorgvuldig vermijden den rook, die van den vuurhaard opſtijgt, aanſtonds onmiddelijk van denzelven in de hoogte te laten wegvliegen; maar men moet het zoo inrigten, dat hij of voor zijn opſtijgen door de rookbuizen nog eens met de vlam in aanraking gebragt wordt, of ten minſten in derzelver nabijheid tot gloeijens toe verhit wordt. Eene geringere temperatuur, dan de gloeijende hitte, kan deze verbranding niet te weeg brengen, daar de brandbare ligchamen alleen in deze temperatuur verzuren, en elke verhitting van den rook

of

of van de rookkanalen, die niet tot eene gloeijende hitte komt, is tot dit oogmerk nutteloos en zonder vrucht. Op deze wijze verzuren de brandbare deelen van den rook ten kosten der gemeene lucht, die nog in den rook voorhanden is, en vermeerderen bij gevolg de ontſtaande hitte.

Op dezen maatregel maak ik hier voornamelijk opmerkzaam, dewijl zij in de nieuwſte ſchriften over de bezuiniging van brandſtof bijna geheel verwaarloosd is, en men van den wegvliegenden rook toereikend nut meent getrokken te hebben, wanneer men hem zoo veel mogelijk bekoelt. Brengt men deze volkomen verbranding van den rook niet te weeg, maar leidt men hem aanſtonds van boven den vuurhaard weg; dan verliest men zoo wel het onverbrand vervlogen met koolſtof beladen waterſtofgas, als ook voornamelijk de menigte koolſtof en olie, waarmede de beſtanddeelen van den rook bezwangerd zijn, en die zich bij de verdikking der gasſoorten, welke door de langzame bekoeling plaats heeft, als roet afſcheiden en de rookbuizen dikwerf duimendik vullen. De ondervinding komt met deze grondſtellingen ten vollen overeen. Men bemerkt duidelijk een vernieuwd gloeijen van den rook (verzuring van zijne koolſtof en olie) wanneer zij nogmaals over de ſpits van de

vlam heentrekt, eer hij den haard verlaat. De buizen, welken den rook onmiddelijk van den haard opvoeren, bevatten daar, waar zij het heetste zijn, het minste roet; daar, waar zij het koudste zijn, het meeste, dewijl door de verdikking der gasfoorten zich hier alle koolstof afscheidt, welke zij voor de verdikking bevatteden. Maar heeft de rook reeds zoo veel mogelijk zijne ongebonden koolstof en de olie verloren, eer hij zich van den haard verwijdert; dan geeft hij ook aan die plaatzen der rookbuizen, waar hij reeds bijna alle warmtestof verloren heeft, weinig roet af.

Eene inrigting, waardoor de rook, die van de brandstof opstijgt, ter bevordering zijner volkomen verzuring door den aschhaard weder in het vuur, dat boven den rooster brandt, geleid wierd, geheel wel haar doel misfen, daar de rook daardoor weder op nieuws met koolstof zou bezwangerd worden, als ook door den aandrang van zijne onverbrandbare deelen naar de brandstof den toevloed van zuivere lucht en het behoorlijk verbranden verhinderen en daardoor de vermeerdering van den rook bevorderen. Men moet op eene eenvoudige wijze, zonder de trekking te verhinderen, den rook of korten tijd boven den vlam doen vertoeven, of, zonder de trekking

king te verhinderen, daarover laten heentrekken, of in het algemeen behoorlijk heet maken, eer hij van den haard of van de buizen naar de hoogte optrekt.

§. 66.

Van hetzelfde gewigt is ten tweeden de maatregel, om aan den rook zoo veel mogelijk zijne warmte te ontnemen, voor hij in den schoorsteen kan stijgen; welk daarop gegrond is, dat de rook, die van de brandstof opstijgt, en de lucht, die in denzelven voorhanden is, eene hoeveelheid warmtestof met zich in de hoogte voeren, welke aan het ligchaam, dat verwarmd moet worden, ontnomen wordt, en de verspilling der brandstof vermeerdert. Om van deze warmtestof voor de verwarming nut te trekken, laat men den rook, in plaats van hem van het vuur onmiddelijk in den schoorsteen te laten opstijgen, door metalen buizen gaan. Daar de temperatuur dezer buizen geringer is, dan die van den rook, welke er doorgaat; zoo ontnemen dezen aan de verwarmde lucht, die in den rook is, en aan de gasfoorten, die in dezelve voorhanden zijn, namelijk de waterdampen, het vlugtig houtzuur, en de vlugtige olie de warmtestof, en deelen ze aan de nabijzijnde ligchamen, die

verwarmd moeten worden, mede. Daar koper een beter geleider is, en te gelijk eene geringere ſoortelijke warmte heeft, dan ijzer; zoo werken deze rookkanalen van koper beter, offchoon zij uit hoofde der goedkoopheid gewoonlijk van blik vervaardigd zijn.

§. 67.

Hoe grooter de oppervlakte is, welke de rookkanalen onder een bepaalden inhoud aan den daardoor heentrekkende rook aanbieden, des te beter zijn zij ook in ſtaat om aan den rook de warmteſtof te ontnemen en ze aan de koudere buitenlucht medetedeelen. De gewone cylindriſche gedaante is om die rede voor deze buizen niet de geſchiktſte; dewijl onder alle figuren een cirkel de grootſte ruimte beſlaat, en bij gevolg zelfs voor eene bepaalde ruimte de minſte punten van aanraking geeft. De buizen beantwoorden dus beter aan haar doel, wanneer derzelver doorſnede een langwerpig vierkant is, dewijl een dergelijk prisma bij eene gelijke ingefloten ruimte eene veel grootere oppervlakte heeft, dan een cylinder. Het ſchoonmaken eener buis van deze vorm is even gemakkelijk, als dat van een cylindriſche, en het is voor gene, even als voor deze, genoeg maar eenmaal zamengeklonken te zijn.

Het

Het is voordeelig, wanneer de rookkanalen onmerkbaar in evenredigheid met hunne lengte nauwer worden, zoo dat de opening, die den rook in den ſchoorſteen voert, ſchier een derde kleiner van middellijn is, dan de opening boven den vuurhaard. De rede daarvan ligt hierin, dat de masſa van den rook door de langzame reductie zijner gasſoorten des te minder wordt, naar mate hij grooter weg aflegt, hetwelk de evenredige verkleining van de opening der buizen noodzakelijk maakt. Hier heeft dezelfde omſtandigheid plaats, welke bij de inrigting van den ſchoorſteen in het algemeen plaats heeft. De rook wordt door deze langzame vernauwing eenparig te zamengedrongen, zoodat de kolom van rook in de midden zoo wel, als aan den omtrek, dezelfde digtheid heeft; waardoor het indringen der buitenlucht in de rookbuis verhinderd en hare trekking bevorderd wordt. Bij buizen, die langzamerhand wijder worden, vindt het tegendeel plaats.

§. 68.

De rook geeft maar zoo lang warmteſtof aan de rookbuis af, als de temperatuur der buitenlucht zelve nog geringer is dan die der buis; maar zoodra de temperatuur der buis geringer is,

dan die van de lucht in het vertrek dan neemt omgekeerd de buis de warmte uit de lucht weder tot zich en verkoelt ze. Men moet dus de rookbuizen niet zoo zeer verlengen, dat ten laasten zij zelve of de rook, die er in is, te koud worden: en ook niet zoo zeer verkorten, dat de rook er nog warmer uit raakt, dan de temperatuur van het vertrek is.

Op deze zelfde oorzaak rust de noodzakelijkheid, om de rookbuis daar, waar zij in den schoorsteen steekt, met een goed sluitende klap te voorzien; ten einde daardoor, na het uitbranden van het vuur, het invallen der buitenlucht in de rookbuis, derzelver verkoeling en daardoor het verkoelen der lucht in het vertrek zal kunnen voorgekomen worden.

§. 69.

Men kan de rookbuizen loodregt of ook waterpas leiden. Bij waterpasse buizen is de trekking sterker en daardoor het vuur op den rooster levendiger. Voor het overige schijnt het uit den aard der zaak te volgen, dat de waterpasse buizen door den daardoor heengaande rook ongelijk verwarmd worden, en van daar aan de buitenlucht binnen denzelfden tijd minder warmte toevoeren, dan de loodregten; dewijl

wijl bij het doortrekken van den rook en van de verwarmde lucht door de waterpasſe buizen de warmteſtof voornamelijk aan het bovengedeelte dezer buizen wordt medegedeeld, vermits de gasſoorten, welken zij bevat, altijd opwaards zoeken te ſtijgen, en dus het onderſte gedeelte daarentegen veel minder verwarmd wordt; waardoor de buitenlucht met eene kleinere, tot eenen bepaalden graad verwarmde, oppervlakte in aanraking komt. Bij de loodregt op- en neergaande buizen ſchijnt de warmteſtof door het bovendekſel meer teruggekaatst en door het langzamer nederdalen van den rook langer opgehouden te worden, waardoor de buizen eenpariger en ſterker verwarmd worden. De bouwkunſtenaar CHRYSELIUS heeft door proeven gevonden, dat, om een kagchel met loodregte rookkanalen bij gelijke temperatuur van buiten tot eenen zekeren graad te verwarmen, zes ponden hout gevorderd worden, terwijl in denzelfden kagchel met waterpasſe rookkanalen daartoe zeven ponden noodig zijn. Dikwerf kan het geval plaats hebben, dat men het voordeel der trekking, welk door de waterpasſe buizen veroorzaakt wordt, gelijk kan ſtellen met deze bezuiniging der brandſtof, en in dat geval zouden waterpasſe buizen den voorrang verdienen. In het algemeen is het verſchil

ſchil niet van zoo veel belang, dat plaatshebbende omſtandigheden dit verſchil niet geheel kunnen wegnemen. Daar de waterpaſſe buizen beter trekken, zoo kan men door behoorlijke verlenging van dezelven dezelfde hitte verkrijgen, als door de loodregte bij dezelfde trekking. De loodregte buizen kunnen iets gemakkelijker ſchoongemaakt worden, dan de waterpaſſe, zijn ook wat goedkooper dan dezen, en verdienen dus bij voor het overige gelijke omſtandigheden den voorrang.

§. 70.

Een noodwendig vereischte bij het gebruik van alle rookkanalen is het herhaald ſchoonmaken van dezelven. Daar het roet een ſlechte geleider der warmte is, en toch de binnenſte oppervlakte van het metaal der buizen, na lang gebruik, door hetzelve geheel overdekt wordt; zoo wordt dan de werkring dezer buizen grootendeels weggenomen. De gemakkelijkheid, om de rookkanalen van eenen kagchel van roet te zuiveren, is dus een noodwendig vereischte van eenen kagchel, die er op ingerigt is om de brandſtof te bezuinigen.

Wanneer de buizen toereikend verwarmd worden, zoo kan zich daarbij wel maar weinig of

in

in het geheel geen roet aanzetten (§ 65.); maar de rook komt door dezen maatregel, daar hier door alle die omſtandigheden verhinderd worden, welken den rook verkoelen (§. 66.), te warm in den ſchoorſteen, waardoor veel warmte nutteloos verloren gaat. Is de rook, voor hij in de buis ingaat, reeds zoo veel mogelijk van zijne brandbare deelen beroofd, gelijk dit bij het ſpaarzaam ſtooken het geval zijn moet (§. 65.); dan kan hij ook bij zijne geheele bekoeling in de rookbuis weinig roet afzetten.

De verwarming der rookbuizen, welke door hetzelfde vuur nooit tot eene gloeijende hitte gebragt wordt, is ter voortbrenging der verzuring van de brandbare deelen, die nog in den rook zijn, ontoereikend. De verwarming der rookbuizen veroorzaakt wel eene goede trekking, dewijl de rook des te mindere ſoortelijke zwaarte heeft, en bij gevolg des te ſchielijker in de hoogte ſtijgt, naar mate hij warmer is; dan daar deze trekking ook bij andere maatregelen plaats vindt (§. 73.), zoo is het onnoodig, ze met verlies van warmte te koopen.

Daar men de rookbuizen niet altijd aanſtonds kan ſchoonmaken, zoodra zich roet aanzet, welke ophooping niet dan allengskens en van trap tot trap geſchiedt, en de rookbuizen in evenre-

dig-

digheid van die langzame ophooping al ongeſchikter worden om de warmte van den rook aan de buitenlucht medetedeelen; zoo gaat bij buizen, die niet verwarmd worden, tot op den tijd, dat men ze ſchoonmaakt, zeker altijd eene menigte warmteſtof verloren, die met de ophooping van het roet evenredig toeneemt. Desniettemin is deze warmteſtof in hoeveelheid verre weg niet gelijk aan diegene, welke, bij verwarming der buizen ter voorkoming der ophooping van het roet, verloren gaat; daar hier alle die warmteſtof, welke de roetdeelen in den rook in den gasvormigen ſtaat bevat, en welke alleen door het afzetten van het roet warmte geven kan, en verder alle die warmteſtof, welke door de verwarming der buizen de temperatuur van den rook, verhoogt, die daarvan vervliegt, voor de verwarming der buitenlucht verloren is.

Men moet derhalve de rookbuizen zelve zoo min mogelijk verwarmen, na de inrigting vooraf zoodanig gemaakt te hebben, dat de rook zelf, voor hij in de rookbuis komt, behoorlijk warm moet worden. Het ſchoonmaken dezer buizen moet derhalve op eenen vasten tijd, die naar den aard der brandſtof, naar de wijze van ſtooken, naar de inrigting van den kagchel en der buizen, naar het jaargetij en het weder en andere bijkomen-

de omſtandigheden geſchikt moet worden, geregeld geſchieden.

§. 71.

Dikwerf kan het noodzakelijk zijn, dat het rookkanaal, welk van den vuurhaard in eenigen afſtand naar eene of andere plaats geleid wordt, alleen aan deze laatſte plaats verwarmd worde, en bij gevolg van den vuurhaard af tot aan deze plaats toe aan de buitenlucht geene waterſtof afgeven moet. In dit geval is het noodzakelijk, dat de buis tot aan deze plaats toe of uit een ligchaam, dat een ſlecht geleider der warmte is, b. v. klei, zamengeſteld is, of dat zij, wanneer zij van metaal is, met oud bontwerk ſtijf omwonden of met asch en koehaar ter dege omlegd worde, ten einde de rook zijne warmte zoo lang behoude, tot hij de onbekleede plaatzen van het metalen rookkanaal bereikt. Op deze wijze kan men het rookkanaal door verſcheiden vertrekken heen leiden, zonder dat b. v. een ander, dan het laatſte, verwarmd wordt.

Hoe door middel dezer rookkanalen water warm gemaakt kan worden, is boven reeds voorgekomen. Ook in dit geval is het noodig, aan de buis tot aan de plaats, waar zij in het watervat ingaat, de warmtegeleidende kracht te ont-

ne-

nemen, wanneer er geen andere toeſtel mede verbonden is.

§. 72.

Dikwerf druipen de rookkanalen, inzonderheid wanneer zij niet goed in een gezet zijn. Dit druipen ontſtaat voornamelijk uit de verbinding van het, uit de waterdampen ontſtaande en met het brandige houtzuur en olie verbonden, water met de deeltjes koolſtof.

Het ontſtaat dus vooreerst uit het verbranden van vogtig hout, waardoor veel waterdampen voortkomen, die in de buizen tot water verdigt worden. Men moet dus niet dan drooge brandſtof gebruiken.

Ten tweeden ontſtaat dit druipen, wanneer de buis, eer zij in den ſchoorſteen ingaat, te ſterk verkoeld wordt, hetwelk of het geval is, wanneer de buizen te zeer verlengd zijn (§. 69) of wanneer zij niet onmiddelijk uit het vertrek in den ſchoorſteen, maar eerst door eene koude plaats, b. v. een koude kamer, geleid worden, eer zij den ſchoorſteen bereiken. Men moet dus deze beide omſtandigheden zoeken te vermijden. Moet men de rookbuis onvermijdelijk door een dergelijke koude plaats heenleiden, voor zij den ſchoorſteen bereikt; dan kan men dit gedeelte

deelte van dezelve, die door de koude plaats heenengaat, met oud bontwerk of wol omwinden (§ 71).

Eindelijk ontſtaat dit druipen der rookbuizen, wanneer de ſchoorſteen op de plaats, waar zij in denzelven ingaan, te koud is, waardoor de einden van de buis te zeer verkoeld worden en de voortbrenging van water bevorderd wordt.

§. 73.

Het rooken der rookkanalen ontſtaat uit verſcheidenerlei oorzaken, die alle met de hoofdoorzaak er van, namelijk de ſtremming van behoorlijke trekking, in verband ſtaan.

Vooreerst heeft deze ſtremming plaats, wanneer de rookkanalen niet hoog genoeg boven den vuurhaard in den ſchoorſteen gebragt worden; terwijl in dat geval de zwaardere en koudere benedenlucht aan het uitvliegen van den rook meer ſtremming geeft, dan de ligtere bovenlucht.

Ten tweeden, wanneer de lucht van den ſchoorſteen ter plaatze, waar de rook in denzelven ingaat, eene hoogere temperatuur heeft, dan deze rook zelf, hetwelk voornamelijk bij ſpoedige verandering van het weder, kort voor invallend dooi weder, waarbij de temperatuur van bui-

ten ſpoedig verhoogd wordt, het geval is. Deze omſtandigheid is maar op tweederlei wijze te verhelpen: of door de verandering der temperatuur van den ſchoorſteen, of door de verhooging der temperatuur van den opſtijgenden rook. Het eerſte geſchiedt, wanneer men de lucht van den ſchoorſteen door een levendig vuur van ſtroo of ſpanen op den ſtookhaard verijlt. Het tweede moet door eene inrigting bewerkt worden, door middel van welke men den weg, dien de rook door het rookkanaal moet afleggen, verkort, en hem nader aan den ſchoorſteen leidt, in welken hij nu warmer inſtroomt; waarvan beneden breeder, wanneer over de kagchels geſproken wordt. Men ziet ligtelijk, dat deze tweede manier veel gemakkelijker is en ſpoediger werkt, dan de eerſte. (Zie §. 94. aanm. 4)

Ten derden ontſtaat het rooken van den haard door het verbranden van hout, waarbij door den zwaren, met waterdampen beladen, rook de trekking verminderd wordt. Van dit weinig ſpaarzaam ſtooken is reeds gewag gemaakt geworden. Wanneer de brandſtof niet in eene behoorlijke temperatuur of bij eene te zwakke trekking verbrandt; dan kan de rook insgelijks niet opſtijgen, dewijl hij te koud, en vandaar te digt en te zwaar is. Om die rede ſtijgt de rook te ſneller op, naar

mate

mate het vuur levendiger brandt, en omgekeerd.

Ten vierden wordt het rooken veroorzaakt door de te groote verlenging der rookkanalen, dewijl in dit geval de rook eindelijk en te koud en te digt wordt, en door zijn terugvallen den opſtijgenden warmeren en ligteren rook ter nederdrukt.

Eindelijk kan het rooken door gebreken in den bouw van den ſchoorſteen zelven veroorzaakt worden. De breedvoerige opgave der grondregelen omtrent de geſchiktſte inrigting der ſchoorſteenen behooren hier niet; maar ik moet echter de voornaamſten dier gebreken, welken hier invloed hebben, aanvoeren.

Wanneer de ſchoorſteen beneden de nok van het dak valt; wanneer deszelfs opening oneven-redig wijd is; wanneer zijne binnenwanden niet regelmatig nauwer toeloopen; dan heeft het rooken plaats. Door het vernauwen der bovenſte opening van den ſchoorſteen, volgens eene bepaalde proportie, is de trekking ſterker en gaat er meer rook door op, dan door een, die wijder is. Volgens de navorſchingen van CLAVELIN heeft de kolom rook in het algemeen aan haren omtrek minder zwaarte, dan naar haar midden; vandaar ontſtaat, wanneer er beneden geene trekking van lucht en de opening van den

ſchoorſteen boven wijd is, langs eene zijde van de buis van den ſchoorſteen een naar beneden-gaande ſtroom, gedurende dat de kolom rook aan de andere zijde in de hoogte ſtijgt. Vandaar rooken dikwerf vuurhaarden en ſchoorſteenen, terwijl de rook ongehinderd van het vuur ſchijnt opteſtijgen. Maar ſtijgt, bij de behoorlijke vernauwing der bovenſte opening, de kolom rook aan de zijden en in het midden met gelijke kracht opwaards; dan kan dit geen plaats hebben. De wijdte van den vang van den ſchoorſteen, van zes tot zeven voeten boven de ſtookplaats, moet ongeveer een derde grooter, dan de bovenſte opening van den ſchoorſteen zijn, zoodat de geheele ſchoorſteen uit twee boven elkander ſtaande pyramiden beſtaat, hebbende het ondergedeelte van de bovenſte, bij voorbeeld, 96 vierkante duimen, en hare bovenſte opening 64 zoodanige duimen van binnen; terwijl de onderſte pyramide van boven de ſtookplaats aanvangt, en zich verheffende allengskens tot aan dat gedeelte van 96 vierkante duimen vernauwt. De bovenſte opening van den ſchoorſteen moet, om de noodige trekking volkomen te behouden, tot 30 voeten boven de ſtookplaats verheven zijn. De zamengeſtelde kappen, die men ter afkeering der winden op het bovengedeelte van den ſchoor-

ſteen

ſteen plaatst, zijn nutteloos; en andere zamenſtellingen, moeten derzelver plaats vervangen (*).

VIERDE HOOFDSTUK.

BEZUINIGING VAN BRANDSTOF DOOR, HET BEST MOGELIJK GEBRUIK MAKEN VAN DE ONTBONDEN WARMTESTOF TER VERWARMING DER LIGCHAMEN IN HET ALGEMEEN.

§. 74.

Wanneer de geheele hoeveelheid der warmteſtof, die door eene bepaalde menigte van brandſtof uit de lucht ontbonden wordt, gedwongen wordt om in een ligchaam, dat verwarmd moet worden, overtegaan; dan is door deze warmteſtof de meest mogelijk verwarming van het relative ligchaam te weeg gebragt geworden. Deze volkomen te bewerkſtelligen, is daarom niet mogelijk, dewijl wij geene ligchamen kennen, die

(*) Men vergelijke de verhandeling van den Franſchen Schrijver CLAVELIN, onder den titel: *Principes de la conſtruction des cheminées deduits de la ſtatique de l'air et du feu*, welke den prijs, door het *Bureau de conſultation des arts et metiers* uitgeloofd, behaalde.

die volkomen niet-geleiders der warmteſtof zijn en ons dienen kunnen, om de warmteſtof in hare geheele hoeveelheid op een zeker ligchaam te concentreeren. De oplosſing van dat vraagſtuk der ſpaarzame ſtookkonst aangaande het wel gebruik maken van de warmteſtof beſtaat dus in de meestmogelijke nadering aan dit vereischte.

Stookt men hout of eene andere brandſtof boven den haard A B (zie pl. III. fig. 24.), dan ſtroomt naar het vuur niet alleen de lucht uit den aschhaard, maar ook de lucht van de zijden A en B. Hangt er nu boven dit vuur een ligchaam, dat verwarmd moet worden, b. v. een ketel met water; dan gaat alleen die warmteſtof in dezen ketel over, welke zich met de nabijzijnde lucht niet verbindt; of de ketel wordt des te eer verwarmd, hoe minder warmteſtof zich met de nabijzijnde lucht verbinden kan.

Het is deswegens noodig het vuur op den haard rondom met een ligchaam te omgeven, welk het minst in ſtaat is de warmteſtof in de buitenlucht overteleiden, b. v. met gebrande klei of tigchelſteenen. Hangt nu boven dit vuur een ketel D (zie pl. III. fig. 25.); dan ſtroomt verre weg het grootſte deel van de warmteſtof, die door het verbranden ontbonden wordt, naar deszelfs oppervlakte, verwarmt ze, en deze geeft hare

hare warmteſtof weder aan de daar binnen zijnde vloeiſtof af. Dit ligchaam wordt dus alleen in die mate verwarmd, als deszelfs oppervlakte aan het vuur is blootgeſteld.

De wezenlijke vereischtens tot de verwarming van een ligchaam met eene kleine hoeveelheid brandſtof zijn dus:

Vooreerst een vuur, dat door een ligchaam ingeſloten is, welk een ſlecht geleider der warmte is.

Ten tweeden, de grootst mogelijke oppervlakte, waarmede het ligchaam, dat verwarmd moet worden, met hetzelve in aanraking komt.

§. 75.

Hoe volkomener de omſluiting of zijwanden *m n* het vuur op den rooster vrijſtellen, des te meer geconcentreerd is deszelfs werking op het ligchaam, dat verwarmd moet worden. Muurwerk van tigchelſteen is wel geen goed geleidend ligchaam, maar toch ook geen der ſlechtſten, en in het tegenwoordig geval, waarbij het er op aan komt, om door de zijwanden *m n* zoo weinig warmte, als maar mogelijk is, te laten vervliegen, moet men dus deze geleidende kracht nog meer zoeken te verminderen. Dit geſchiedt, wanneer men de zijwanden *m n* door een kanaal van lucht vaneen ſcheidt. Geſteld, dat deze wan-

den zes duimen in doorſnede hebben, dan zal deze tigchelſteenen muur bij de verhitting van den ketel aan de buitenzijden bij A en B tamelijk warm zijn, en zij zal dus aan de ſteeds afwisſelende buitenlucht veel warmte toevoeren, die voor den ketel te loor gaat. Maar ſcheidt men (zie pl. III. fig. 26.) dezen muur door een luchtkanaal in tweeën, in diervoege, dat de beide muren, even als het luchtkanaal, ieder drie duimen in de doorſnede bedragen; dan zal men aan de buitenwanden *o* en *p* geene warmte beſpeuren, dewijl de lucht, die tusſchen *r r* en *s s* ſtil ſtaat, een zeer ſlecht geleider is. Men kan de luchtkanalen *r* en *s*, voornamelijk, wanneer men geene gelegenheid heeft, om den toegang der lucht goed te ſluiten, met asch vullen, en ook nog de buitenwanden met dennenhout bekleeden.

§ 76.

Daar er in de opening van den vuurhaard alleen daarom eene deur behoeft te wezen, om de brandſtof op den rooster te brengen; zoo moet, wanneer aan dit doel voldaan is, de deur weder ter dege geſloten worden. Iedere trekking van lucht, die door dezelve doorgaat, verſpreidt aan den eenen kant een gedeelte van het

oog-

oogmerk, waarom de ſtookhaard beſloten is; en ſtremt aan den anderen kant de trekking der lucht van den aschhaard door den rooster en verzwakt daardoor de concentrering der warmte naar D. Men ziet, dat deze ſtookdeur in het tegenwoordig geval insgelijks uit een ligchaam vervaardigd zijn moet, welk een ſlecht geleider der warmteſtof is. Is zij van ijzer, dan moet zij dus met gebakken klei dik overdekt, of nog liever van ſteen of gebakken klei vervaardigd worden. Ik laat hier de beſchrijving volgen van zulk eene ſtookdeur, zoo als die door den *Graaf van* RUMFORD is opgegeven.

De deur zoo wel, als het daarmede verbonden ſtookgat zijn van klei (zie plaat III. fig. 27.) en worden gezet in de opening, die naar den ſtookhaard gaat. Men laat door den ſteenbakker een tegel van 10 duimen in het vierkant en ongeveer $2\frac{1}{2}$ tot 3 duimen dik vervaardigen. In dezen tegel maakt men in het midden eene opening, welke buitenwaards 6 duimen wijdte heeft, maar naar den ſtookhaard tot op $5\frac{1}{2}$ duim nauwer wordt. Deze opening wordt door eenen welſluitenden en met de grootte van dit ſtookgat evenredigen ſtop geſloten, die dus aan het eene eind $5\frac{1}{2}$ duim, en aan het andere 6 duim middellijn heeft. Aan dezen ſtop wordt een hand-

vatsel gemaakt om hem te kunnen aanvatten. Aan beide zijden van den tegel, bij *a*, steekt er een gedeelte van omtrent een halven duim van vooruit, om denzelven des te beter in het muurwerk te kunnen vast zetten. Zulk eene sluiting van het stookgat is in het opgegeven geval boven alle andere inrigtingen te verkiezen.

§. 77.

Dikwerf kan en moet het geval plaats hebben, dat de zijmuren *m n* (zie fig. 25.) de warmtestof niet naar D concentreren, maar naar de buitenlucht bij A en B verspreiden zullen, om daar of de lucht of een ander vloeibaar of vast ligchaam te verwarmen. In dit geval moeten die zijwanden uit een ligchaam bestaan, dat zoo goed mogelijk in staat is de warmte te geleiden.

Bij het bezigen der ontbonden warmtestof ter verwarming, door het geleidend vermogen der ligchamen, vinden dus voornamelijk twee regelen plaats, tusschen welker opvolging alle deze gevallen in liggen.

Vooreerst, zal of het vuur op een bepaald ligchaam, dat verwarmd moet worden, werken, zoo dat van de daarbij ontbonden warmtestof niets in de nabijzijnde ligchamen, die niet verwarmd moeten worden, overgaat; of zal het

reeds

reeds verwarmde ligchaam geene warmte meer aan de nabijzijnde ligchamen afgeven, ten einde het zijne temperatuur behoude; dan moeten ligchamen gebezigd worden, die ſlechte geleiders der warmte zijn.

Ten tweeden, zal door middel van een ligchaam een ander, dat vloeibaar of vast is, verwarmd, en in het algemeen door een ligchaam de warmteſtof in eene of andere ruimte verbreid worden; dan moet dit ligchaam 1) in ſtaat zijn de warmte zoo volkomen, als mogelijk is te leiden, 2) bij de grootſte warmtegeleidende kracht de minſte ſoortelijke zwaarte hebben. (§. 20.)

§. 78.

Daar de warmteſtof altijd de bovenſte plaatzen van een verwarmd ligchaam of ruimte zoekt in te nemen, zoo moet ook in dat opzigt overeenkomſtig het oogmerk, waartoe vuur geſtookt wordt, door goed of ſlecht geleidende ligchamen alles zoo ingerigt worden, dat aan die plaatzen geene warmteſtof nutteloos vervliegt, maar dat zij tot bevordering van het oogmerk, waarom geſtookt wordt, gebezigd worde. Dit kan voornamelijk in twee gevallen geſchieden; eensdeels door gebruik te maken van de warmteſtof, die van den ſtookhaard opſtijgt, waarvan in het

vorig hoofdſtuk geſproken is; anderdeels door het gebruik maken van de warmteſtof, die van de verwarmde vloeiſtoffen door de lucht, die er mede in aanraking is, in de hoogte opgevoerd wordt. Men kan deze verſpreiding der warmte van de oppervlakte van eene verwarmde vloeiſtof of daardoor verhinderen, dat men den damp, die van de vloeiſtoffen opſtijgt, door middel van een recipient en buizen opvangt en tot verwarming bezigt; waarvan reeds geſproken is: of dat men door eene bijzondere inrigting belet, deels dat de lucht, voor zoo verre zij met de verwarmde vloeiſtof in aanraking komt, gedurig vernieuwd worde, deels dat de warmte, die van de vloeiſtof opſtijgt, door niet-geleidende ligchamen weder op de vloeiſtof terugkaatst.

Men moet dus de kookpotten en braadpannen, in het klein en groot, met dergelijken toeſtel voorzien.

Alle dekſels van eene nietgeleidende zelfſtandigheid, die goed op de kookpotten ſluiten, en hier of daar eene opening hebben, om aan de dampen der vloeiſtof eenigen doorgang te laten, dienen daartoe; voornamelijk dus goed ingerigte houten dekſels, die met een rand in de pot paſſen. Men kan de niet geleidende eigenſchap van dezelven nog meer vergrooten, wanneer men

men het dekſel uit twee evenwijdige houten platen vervaardigt, die op eenigen afſtand van elkander ſtaan, doch luchtdigt zijn

De Graaf VAN RUMFORD heeft eene goede inrigting van zoodanige dekſels opgegeven. Zij worden (zie fig. 28.) gemaakt van blik en hebben eene kegelvormige gedaante. *a* en *b* zijn de beide evenwijdig loopende platen van het dekſel, die eene ruimte lucht inſluiten; *c d* is eene daarin geſoudeerde buis, welke dient om de waterdampen doortelaten; *e* is de vooruitſtekende rand, die in de opening van de pot ſluit. Aan de luchtruimte, die tusſchen de platen van het dekſel ingeſloten is, wordt ten zorgvuldigſten alle gemeenſchap met de buitenlucht afgeſneden. Derzelver hoogte is ongeveer gelijk aan een derde van de middellijn: *n* is het handvatſel. Bij zulke dekſels wordt de buitenplaat *a* matig warm, terwijl de gewone eenvoudige ijzeren dekſels van wege de hitte nauwelijks zijn aanteraken. Deze dekſels zijn voornamelijk voor kleine kookpotten geſchikt, daar voor de groote kookketel de houten dekſels altijd de goedkoopſte zijn, terwijl zij bijna gelijken dienst doen.

§. 79.

Hierbij behoren alle werktuigen, bij welken het

het kooken door den damp te weeg gebragt wordt. In potten, in welken de damp geen uitweg kan nemen, maar op de vloeistof tot derzelver verhitting moet terugwerken, wordt door de groote en snelle hitte, die door de veerkracht van deze heete dampen wordt voortgebragt, het water zonder veel verspilling van brandstof aan het kooken gebragt, en daarin gehouden, en ook bij het kooken door de grootere hitte van het water binnen korter tijd even veel uitgerigt, als buiten deze inrigting door een grootere hoeveelheid van hout binnen een veel langeren tijd. Het voornaamste vereischte van elken toestel, om tot huisselijk gebruik, door den damp het kooken te weeg te brengen, is denzelven zoodanig interigten, dat de waterdampen bij een zekeren graad hunner veerkracht eenen uitweg hebben, om alle uitbarstingen, welken de verdikking dezer dampen gevaarlijk doen worden, onmogelijk te maken. Niettegenstaande deze openingen wordt de hitte an het kokend water toch zeer aanmerkelijk loor de dampen verhoogd.

De volgende kookpot is goedkoop, eenvoudig, gemakkelijk en niet gevaarlijk; eigenschappen, die met eene machine, om door middel

van

van den damp het koken te bewerken, anderzelden verbonden zijn (*).

Fig 29. is de pot met zijn dekſel in doorſnede. Hij is van gegoten ijzer; aan den bovenrand zijn bij *a* en *b* tegenover elkander twee houvasten vast gegoten. Het dekſel (zie fig. 30.) is rond en heeft bij *a* en *b* twee vooruitſteekſels, die, waar zij het breedst zijn, ¼ duim buiten het cirkelrond uitſteken; de rand van het dekſel is kegelvormig, wel afgeſlepen, onder de vooruitſteekſels één duim dik, heeft boven 8½ duim, beneden 8 duimen middellijn en ſluit nauwkeurig op de opening van den pot, waardoor de twee vooruitſteekſels in de houvasten *a* en *b*, ½ duim diep vatten. Draait men nu het dekſel op den pot om, dan raken de vooruitſteekſels uit de houvasten uit, loopen over den rand van den pot heen en men kan het er dan afnemen. In het midden van het dekſel is eene ronde opening, hebbende boven 1½ duim, beneden 1¼ duim middellijn. In deze opening past een ronde, glad geſlepen en tot op een vierde uitgeboorde ſtop *c d* met een ſteel, die in een gat, midden in het handvatſel *f g*, welk aan het dekſel vast aangegoten is, op- en neerwaards vrij ſpelens heeft.

(*) Zie *Brennſtoffſparkunst.* I. Leipz.

heeft. Door deze klap vliegen de waterdampen op, wanneer derzelver veerkracht een zekeren graad bereikt. *m n* zijn ijzeren ſtelen met ronde knoppen van masſief hout om tot handvatſels te dienen. Zulk een pot plaatst men in een beſloten fornuis.

VIJF.

VIJFDE AFDEELING.

BEZUINIGING VAN BRANDSTOF BIJ DE ONDERSCHEIDENE INRIGTINGEN VAN STOKEN EN VERWARMEN.

EERSTE HOOFDSTUK.

VAN DE VERWARMING DER VERTREKKEN IN HET ALGEMEEN.

§. 80.

Uit het verſchillend gebruik van het vuur tot huisſelijke behoeſte ontſtaan naar het oogmerk, waartoe het gebezigd wordt, verſcheidene wijzen van ſtoken. Schoon deze in de bijzonderheden en in toevallige afwijkingen, die van de plaatzelijke en andere omſtandigheden afhangen, van elkander op menigerlei wijze onderſcheiden zijn; zoo laten zij zich echter alle, overeenkomſtig met hare voorname bedoeling, tot drie hoofdinrigtingen van ſtooken brengen; namelijk vooreerst ter verwarming van vertrekken, — ten tweeden ter bereiding van ſpijzen, — en

ten derden tot koken en uitdampen van verſchillende vloeiſtoffen in het groot.

Alle verwarming der vertrekken hangt af van de lucht, die in het vertrek beſloten is. De lucht wordt, even als alle andere ligchamen, verwarmd, terwijl door het verbranden van het een of ander de drukking der buitenwarmteſtof op die, welke de lucht bevat, vergroot, en deze bij gevolg gedwongen wordt eene grootere hoeveelheid warmteſtof optenemen.

De verwarmde lucht krijgt bij dezelfde masſa in eene bepaalde evenredigheid eenen grooteren omtrek. Wanneer, volgens de opgaven van DALTON (dewelke, daar de uitzetbaarheid der dampen aan dezelfde regelen, als die der luchtſoorten onderworpen is, voor verſchillende ſtanden van den hygrometer gelden) de omtrek der lucht op 1° Reaumur 0,00497 maal toeneemt; dan wordt ter verhooging der temperatuur van de lucht met 1° eene hoeveelheid warmteſtof gevorderd, die in ſtaat is den omtrek der lucht 0,000497 maal uittezetten. Bij eene temperatuur der lucht van 20° is dus hare omtrek 0,05940 maal uitgezet, en zij bevat 20 zulke hoeveelheden warmteſtof. Neemt men nu, daar de uitzetting van het kwikzilver in den thermometer met de aanvoering der warmteſtof in evenredigheid

heid ſtaat, aan, dat in dezelfde evenredigheid, als de lucht zich uitzet, ook de hoeveelheid der warmteſtof toeneemt (§. 14.); dan zal de lucht, in het vertrek 20° R. zijnde, het 0,0594ſte deel aan warmteſtof meer bevatten, dan bij eene temperatuur van 0° R. Bij gevolg zal eene hoeveelheid warmteſtof, die in ſtaat is 3,848 ponden ijs te ſmelten, de temperatuur van een pond of 12,8 kubiekvoet gemeene lucht tot 20° Reaumur verhoogen. Om een vertrek van 2600 kubiekvoeten geheel en al van 0° tot 20° R te verwarmen, moet dus de lucht van hetzelve eene hoeveelheid warmteſtof opnemen, die 780,06 ponden ijs in ſtaat is te ſmelten, of even zo veel is als bij het verbranden uit 8,08 ponden kool ontbonden wordt (*).

Daar de kubieke inhoud van een vertrek in de geometriſche progresſie toeneemt, terwijl deszelfs hoogte in eene arithmetiſche aanwast; zoo moet de hoogte van het vertrek zoo weinig aanmerkelijk zijn, als mogelijk is, wanneer het op eene ſpaarzame wijze zal kunnen verwarmd wor-

(*) Het is natuurlijk, dat deze hoeveelheid brandſtof in het dagelijks leven grooter is, dewijl de wanden van de vertrekken geene volkomen nietgeleidende ligchamen zijn kunnen.

worden; waarbij nog komt, dat de bovenſte gedeelten van het vertrek voor de bewoners er van zonder eenige nuttigheid het meest verwarmd worden. Ondertuſschen ſtellen het gezonde en aangename hier de wet, en maken, dat deze regel niet wel zal gevolgd worden.

§. 81.

De verwarming der kamerlucht kan geſchieden of door een open vuur of door een zoodanig, dat binnen warmtegeleidende ligchamen beſloten is. Eene zekere hoeveelheid lucht wordt door een open vuur minder verwarmd, dan door hetzelfde vuur, binnen een geleidend ligchaam beſloten. Alle warmteſtof, die zich in de gedaante van licht van het vuur naar alle kanten verſpreidt, wordt bij haren doorgang door de lucht maar in geringe hoeveelheid opgenomen, maar verbindt zich met de nabijzijnde digtere ligchamen, die hare lichtgevende kracht vernietigen (§. 4.) en verhoogt derzelver temperatuur meer of minder. Alleen de warmteſtof, die bij de verbranding, zonder in de gedaante van licht te zijn, ontbonden wordt, gaat dadelijk in de naaste luchtlagen over. Wanneer dus door een open vuur eene hoeveelheid lucht verwarmd wordt; dan verbindt zich een groot gedeelte warm-

warmteſtof met de nabijzijnde digtere ligchamen en brengt tot deze verwarming niets toe. Vandaar verwarmd een kolenvuur een vertrek ſpoediger, dan een even ſterk vuur van hout, dewijl bij het eerſte mindere warmteſtof in de gedaante van licht ontbonden en vandaar niet eerst weder op nieuws ontleed wordt.

Beſluit men daarentegen het vuur in een geleidend, b. v. in een blikken of leemen cylinder; dan gaat alle warmteſtof in hetzelve over en wordt door hetzelve naar de buitenlucht overgevoerd. Hier gaat dus die warmteſtof, welke als licht ontbonden wordt, niet zoo zeer voor de verwarming der kamerlucht verloren, dan bij het open vuur. De ondervinding bevestigt deze ſtellingen op eene toereikende wijze. Een vuur op een open haard, dat alleen van digtebij groote hitte geeft, en in een keuken halve dagen brandt, en deze maar matig verwarmt, zou onverdragelijk zijn, wanneer het in een goed geleidend ligchaam beſloten ware. Eene menigte keerzen in eene zaal, die geene merkbare warmte veroorzaken, zouden eene aanzienlijke warmte geven, wanneer elke keers binnen een blikken ligchaam brandde en zoo voorts.

§. 82.

Is de kamerlucht reeds verwarmd; dan zal zij hare warmte des te langer behouden, hoe minder de ligchamen, die met haar in aanraking zijn, de eigenſchap hebben, om haar de warmteſtof te ontnemen. Wanneer dus de inrigting van een vertrek met het doel van ſpaarzaam ſtooken zal zamenſtemmen; dan moeten de muren met dennen- of pijnboomenhout beſchoten worden. Voorheen, toen men minder rede had, om op bezuiniging van brandſtof bedacht te zijn, was dit beſchieten der vertrekken, hetgeen voor het overige op allerlei wijze kan verfraaid worden, en waarbij het hout, dat er toe gaat, weldra weder door de mindere verteering van brandſtof vergoed wierd, gewoner dan tegenwoordig. Gladde muren en wanden verkoelen de lucht in de vertrekken zeer ſpoedig, — die van gebakken ſteenen nog het minſte, en ontnemen haar bij koud weder dikwerf zoo veel warmte, als een gewoon vuur haar toevoert.

Dubbelde vengſters zijn, zoo als bekend is, voor de verwarming der vertrekken voordeelig. De lucht, welke tuſſchen beide vengſters ſtil ſtaat, is een ſlechte geleider der warmte, en deswegens vindt de warmte van het binnenſte

naar

naar het buitenſte vengſter een moeilijken doorgang. Het buitenſte vengſter moet dus luchtdigt zijn, wanneer de dubbelde vengſters dienst doen zullen. In dit opzigt is het insgelijks voordeeliger de ruiten, in plaats van in lood, in hout te zetten.

Verſchillende kleinere vertrekken vorderen, als zij ieder op zich zelve moeten verwarmd worden, eene grootere verſpilling van brandſtof, dan een enkel vertrek van gelijke grootte, als de kleinere te zamen hebben; dewijl de grootere menigte der zijmuren de verwarming der lucht moeilijk maakt en hare bekoeling beſpoedigt.

§. 83.

De verwarmde lucht is ſoortelijk ligter dan de koudere, daar zij bij gelijken omtrek minderen inhoud heeft. Zij verhoudt zich dus, wanneer zij van eene koudere en digtere lucht omgeven is, naar de hydrostatiſche wetten ten aanzien van ligchamen, die in eene vloeiſtof gedompeld worden, en wordt door de koudere en digtere lucht zoo lang in de hoogte gedrukt, tot dat zij zich met de overige luchtlagen in evenwigt bevindt. Opent men de deur van eene verwarmde kamer; dan ſtroomt van onderen de koudere buitenlucht in het vertrek in, en van

boven de warmere kamerlucht naar de buitenlucht, die kouder is; in het midden zijn de grenzen der beide ſtroomen, en is de lucht in rust. De digtere en koudere buitenlucht ſtroomt dus van onderen in de ijlere kamerlucht, dringt deze naar de zoldering van het vertrek in de hoogte, en noodzaakt ze, daar ze door den tegenſtand van de zoldering niet verder opwaards ſtijgen kan, naar de bovenſte ſtreek in de buitenlucht uitteſtroomen.

Bij alle brandende en verhitte ligchamen vindt deze toeſtrooming plaats, welke eigenlijk de afwisſeling van lucht, die tot het verbranden der ligchamen noodig is, veroorzaakt; de koudere lucht dringt in de plaats der warmere tegen de oppervlakte van het brandend ligchaam aan, welke in de hoogte ſtijgt, wordt verwarmd en weder door eene koudere verdrongen. Deze toeſtrooming wordt ons door het trillen, dat in de nabijheid van verhitte ligchamen in de lucht plaats vindt, merkbaar.

De ventilators, die in de vengſterramen geplaatst worden, veroorzaken even daardoor in verwarmde vertrekken eene afwisſeling van lucht, zoo dat, terwijl de ſtroomen de ſchuins geplaatſte windvleugels doen omdraaijen, de verwarmde lucht uitgedreven wordt, terwijl de koude naar

bin-

binnen ſtroomt. De buizen van SUTTON, die beneden in den vloer en boven aan de zoldering van een vertrek geplaatst worden, zijn om die zelfde rede eene geſchikte inrigting ter daarſtelling van eene beſtendige afwisſeling van lucht; terwijl beneden de verſche koude lucht naar binnen ſtroomt, ſtroomt de warme boven uit.

Men ziet, dat dus hoofdzakelijk alle verwarming der vertrekken op tweederlei wijze kan geſchieden, of met een open vuur door vuurhaarden, of door middel van het heetmaken van andere ligchamen bij een beſloten vuur door kagchels en dergelijken.

TWEEDE HOOFDSTUK.

VAN DE OPEN VUURHAARDEN.

§. 84.

Een vuurhaard is een in een vertrek toegeſtelde ſtookplaats, om hetzelve door een open vuur te verwarmen en te verlichten. Uit het reeds gezegde ziet men, dat een vuurhaard voor alle andere ſtookinrigtingen ten aanzien der hoegrootheid van verwarmende kracht moet onderdoen. Daarbij komen nog de volgende redenen.

Met den open haard moet altijd een ſchoor-

ſteen verbonden zijn, die wel trekt, ten einde het rooken voorgekomen worde. Daar nu de warmteſtof met de verwarmde lucht altijd zoekt opwaards te ſtijgen; zoo gaat een groot deel der warmte, die door het vuur van den haard ontſtaan is, door den ſchoorſteen des te meer verloren, daar de rook zelf een beter geleider der warmte is dan de lucht. Een vuur geeft de grootſte warmte boven deszelfs ſpits, doch aan de zijden eene veel geringer, dewijl aan de ſpits der vlam de grootſte hoeveelheid koolſtof verbrandt.

Waar de openhaarden, om in het vertrek geene groote plaats te beſlaan, en ze tevens tot ovens te bezigen, in eene opening van de zijmuur toegeſteld worden; daar kan alleen door deze opening de kamerlucht verwarmd worden, en de warmte, die zich naar de overige zijden verſpreidt, verſpreidt zich in de muur, zonder veel toetebrengen ter verwarming van het vertrek.

Vermits door het vuur van den openhaard altijd veel kamerlucht ontleed wordt, al voert men ook door bijzondere buizen de lucht tot onderhouding van hetzelve van buiten aan; zoo dringt altijd weder even zoo veel koude lucht door de reten der deuren en vengſters van buiten in het vertrek in, en maakt deszelfs verwarming moeilijk. De verſche en gezondere lucht, die men

op

op deze wijze door in open haarden te ſtoken verlangt, en die men door meer gepaste middelen zonder kosten verkrijgen kan, komt hier vrij duur te ſtaan.

Wanneer het vuur aan den open haard uitgegaan en het vertrek verwarmd is; dan wordt het door de koudere lucht van den ſchoorſteen weder ſchielijk verkoeld, zelfs wanneer men op eene goede ſluiting door een ſlecht geleidend ligchaam bedacht is.

Deze menigvuldige gebreken ontnemen dus aan den open haard de waarde van eene zuinige inrigting van ſtooken, en deze kan dus daar, waar het op de bezuiniging van brandſtof aankomt, te minder in aanmerking komen, naar mate de eigenſchappen, die een open haard van een kagchel onderſcheiden, tegen de vereischten van een ſpaarzaam ſtoken overſtaan. Uit hoofde van verſchillende omſtandigheden zijn intusſchen, voornamelijk in onderſcheiden oorden, de open haarden in gebruik, en dus behooren ook de regelen te worden opgegeven, volgens welken deze inrigting zoo bezuinigend, als maar mogelijk is, gemaakt kan worden.

§. 85.

Dit geſchiedt voornamelijk door de best mo-

ge-

gelijke verbetering van derzelver gebreken, en daardoor, dat men bij de verwarming van eene groote hoeveelheid lucht de nutteloozeverſpreiding der warmteſtof zoo veel mogelijk zoekt voortekomen. Derzelver verbeterde inrigting rust op volgende ſtellingen.

1.) Het vuur, dat aan een open haard gebrand wordt, moet levendig branden, om de hoeveelheid van den ontſtaanden rook te verminderen, daar er hier geen nut van getrokken kan worden, maar aan de goede trekking van den ſchoorſteen moet worden opgeofferd. De vuurhaard moet hier dus van eenen goeden rooster voorzien zijn, onder welken een aschhaard is.

2.) Om de beſtendige afwisſeling der verwarmde kamerlucht met de koude buitenlucht, welke plaats vindt, zoodra het vuur aan den open haard ten koste van de kamerlucht brandt, voortekomen, moet de lucht, die ter verbranding noodig is, door eene buis van buiten onder den rooster geleid worden.

3.) De open haard mag van geen eenen kant met de muur in onmiddelijke aanraking zijn, maar moet van dezelve door luchtkanalen afgeſcheiden ſtaan.

4.) Men moet door eene geſchikte inrigting

den

den toevoer van lucht uit den ſchoorſteen zoo wel als uit de luchtbuis kunnen beletten.

5.) Men moet den open haard zoo min mogelijk boven den bodem van het vertrek ſtellen, dewijl de verwarming van hetzelve bij eene tegengeſtelde inrigting moeilijk wordt. Bij een open haard, wiens vuurhaard 3 of 4 voeten boven de vloer van het vertrek verheven is, wordt de kamerlucht alleen van de zoldering tot aan den vuurhaard verwarmd en de lager liggende lucht blijft lang koud (*).

§. 86.

Veronderſteld, dat men in een muur, of in een gedeelte er van dat vooruitſteekt, een nis van zoodanige gedaante, als men aan het binnenſte van den open haard geven wil, overeenkomſtig het voetſtuk fig. 33. in diervoege uitgewerkt heeft, dat zich omtrent één voet boven de vloer op het in de helft geſpleten zeszijdige prisma de helft van eene zeszijdige pyramide verheft; dan wordt op een afſtand van 3 of 4 duimen

(*) Dit geldt insgelijks van de rookbuizen, die ter verwarming van het vertrek dienen moeten. Om die zelfde rede moeten deze niet digt langs de zoldering, maar zoo veel mogelijk nabij de vloer heen geleid worden.

men van de wanden dezer nis, evenwijdig met dezelve, juist dezelfde figuur in gebakken ſteenen 6 of 7 voeten hoog tot aan den mond van den ſchoorſteen opgehaald, zoo dat de wanden der pyramide ſlechts de dikte hebben van de breedte der gebakken ſteenen, maar die van het onderſte ſtuk tweemaal zoo dik zijn. Op dit door deze dubbele dikte veroorzaakt uitſtek wordt de ijzeren plaat *c* (zie fig. 31) gelegd, in welker midden een degelijke rooster geplaatst is. Een rooster, die de gedaante van een ſchotel heeft, verdient den voorrang. De voorkant van het onderſte gedeelte B wordt insgelijks met eene dunne muur gefloten; in het midden is omtrent 4 duimen onder den rooster de aschplaats, welke goed gefloten wordt; aan beide zijden zijn de openingen *m m*. Onmiddelijk onder den rooster komt eene buis uit, die van buiten lucht aanvoert, en door een klep, die buiten den open haard in de buis is, gefloten kan worden. De luchtkanalen, die door deze inrigting aan de drie zijden van den open haard ontſtaan, zijn van voren, behalven de 6 openingen *i*, gefloten. De opening der nis wordt vervolgens tot aan den mond van de ſchoorſteen, die boven den vuurhaard is, met dunne tegelen of dakpannen insgelijks toegemetſeld.

Bij

Bij deze inrigting kan zich de warmte, welke de zijmuren van den open haard, gedurende dat er op geſtookt wordt, verkrijgen, niet zoo zeer aan de buitenſte kamermuur D mededeelen; maar zij brengt nog door den omloop der lucht tot de verwarming van het vertrek toe, daar de verwarmde lucht uit de 4 bovenſten dier openingen *i* uitſtroomt, en de benedenſte koude lucht daartegen in de twee benedenſte openingen *i* inſtroomt om verwarmd te worden.

Gedurende het ſtooken wordt insgelijks door den rooster en de ijzeren plaat de lucht, die in het onderſte gedeelte is, verwarmd en zij ſtroomt door de openingen *m m* uit. De asch van de aschplaats vermeerdert, voornamelijk wanneer er kolen geſtookt worden, deze hitte aanmerkelijk.

Onder het voetſtuk van den ſchoorſteen G is een klap, in de gedaante van een valdeur, (zie fig. 32.) welke door middel eener ketting van buiten opgetrokken of neergelaten kan worden. Naar dat het de hoeveelheid van den opſtijgenden rook vereischt, kan die klep meer of minder geopend worden, en na het geheel uitbranden van het vuur (wanneer namelijk ook de kolen verteerd zijn) wordt zij geheel geſloten of op een horizontaal uitſteekſel, dat zich aan de bovenſte vernauwing G van den open haard bevindt,

vindt, neergelaten. Zij is van ſteen of gebakken leem, of van blik, dat met dakpannen belegd is, waardoor deze klep tevens de noodige zwaarte verkrijgt, om nauwkeurig op het uitſteekſel te ſluiten. Deze klep belet het ſpoedig koud worden van het vertrek, houdt gedurende het ſtooken een gedeelte warmte tegen, die anders in den ſchoorſteen zou optrekken, en wanneer zij wel ſluit, dan gaat ook nog die warmteſtof, welke zich gedurende het ſtoken met de zijmuren verbonden had, in de kamerlucht over.

Bij zulk een open haard gaat dus zoo weinig warmte nutteloos verloren, als ſchier bij een open haard, die niet op zich zelven ſtaat, en die niet rooken zal en wiens communicatie met den ſchoorſteen dus niet moeilijk moet gemaakt worden, te verkrijgen is.

Het buitenst van dezen haard kan naar goedvinden opgeſierd, en de opening zelve kleiner of grooter gemaakt en van eene deur voorzien worden, die op en neer kan geſchoven worden.

De voorkant van het onderſte gedeelte B kan ook in plaats van een muur uit dun geſlagen koper beſtaan, welk in de beide zijwanden door middel van aan weerszijde gemaakte groeven goed op- en neerſchuift. De aschplaats is dan onnoodig, en de asch wordt door het opſchuiven van deze plaat weggenomen. Wierd

Wierd een open haard van alle kanten vrijgeſteld en zijne opening, die geſloten kan worden, alleen als ſtookgat aangemerkt; dan zou hij nabij een kamerkagchel komen, of veel eer werkelijk zoodanig een zijn, bij voorbeeld de Franklinſche. De beſchreven open haard heeft dus de voordeelen van een gewonen kamerkagchel, zonder de eigenſchappen van een open haard te verliezen.

DERDE HOOFDSTUK.

VAN DE KAMERKAGCHEL.

§. 87.

Een kamerkagchel, of ſtookkagchel, is een toeſtel, door welken, door middel der verhitting van een geleidend ligchaam bij een beſloten vuur, de vertrekken verwarmd kunnen worden. Is een vuur binnen een of ander ligchaam beſloten, zoo dat dit ligchaam heet moet worden; dan verſpreidt de warmte van dit ligchaam zich in de lucht, die aan deszelfs oppervlakte ſteeds afwisſelt, en verwarmt het vertrek.

De werking van een kamerkagchel hangt dus voornamelijk af van de geleidende kracht zijner ſtof, en van derzelver eigenſchap om in tem-

peraruur ſnel toetenemen, of van zijne mindere ſoortelijke warmte. Volgende regelen zijn dus even zoo vele vereischtens tot het inrigten van eenen brandſtofbezuinigende kagchel.

De ſtof, uit welke een kagchel vervaardigd wordt, moet een ligchaam zijn, dat een goed geleider der warmte is, dat te geliik eene geringere ſoortelijke warmte heeft, en bij gevolg metaal zijn. Koper is voor de kagchels het geſchiktst metaal, zoo wel om dat het onder de metalen, die tot huiſelijk gebruik dienen kunnen, de grootſte verhittende kracht heeft (§. 20), als ook dewijl men het veel dunner gebruiken kan, dan ijzer, daar het in het vuur veel langzamer dan dit verzuurt. Ondertuſchen moet hier de goedkoopheid het gebruik van gegoten ijzer tot kagchels aanprijzen, daar dit metaal voor het vuur zeer beſtand is. Gebrande leem is een ſlecht geleider der warmteſtof, heeft dus, gelijk alle ligchamen van zijne klaſe, de eigenſchap van een groote hoeveelheid warmteſtof aantenemen, zonder evenrediglijk in temperatuur toetenemen, ſchoon het de eenmaal verkregen temperatuur langer behoudt, dan een betere geleider der warmte. Van het gebrande leem, tegelſteenen en dergelijken kan men dus, wanneer er geene bijzondere bijoogmerken mede ver-

verbonden worden, geenen brandſtofſparenden kagchel vervaardigen. Volgens proefnemingen, die men op de warmtegeleidende kracht van leem en ijzer genomen heeft, kan men aannemen, dat men bij gelijke inhouden twee of driemaal zoo veel brandſtof gebruiken moet, om van een leemen kagchel dezelfde warmte te krijgen, als van een ijzeren. Dit verſchil wordt nog grooter, wanneer men bedenkt, dat, om aan den kagchel ſtevigheid te geven, de inhoud van de leemen kagchels veel grooter zijn moet, dan die van ijzeren. Men moet derhalve een brandſtofſparende kagchel van ijzer maken, en wel maar van die dikte, als tot deszelfs duurzaamheid gevorderd wordt.

§. 88.

Om het oogmerk, waartoe deze ſtof gebezigd wordt, namelijk ten einde door hare verwarming zelve de kamerlucht te verwarmen, te bereiken, terwijl intusſchen deze verwarming in evenredigheid ſtaat met de grootte der oppervlakte van het verwarmde ligchaam; zoo moet men aan den kagchel zulk eene gedaante geven, die bij gelijke inwendige ruimte de grootſte oppervlakte geeft. Hoe kleiner de ruimte is, welke door ligchamen, die verwarmd moeten worden, om-

ſloten wordt, des te onmiddelijker en krachtiger doet het vuur zelve, dat in deze ruimte is, hare werking op die ligchamen; hoe grooter de oppervlakte dier ligchamen nu zelve is, bij gelijke innerlijke ruimte, des te grooter is de oppervlakte, waarmede zij met de lucht in aanraking komen, en des te ſneller is derzelver verwarming. De vorm van een brandſtofſparenden kagchel moet dus zoodanig eene zijn, die onder de grootſte oppervlakte de kleinſte ruimte omvat. Kegels en cylinders deugen dus het minst voor de gedaante van kagchels, dewijl zij onder de kleinſte oppervlakte de grootſte ruimte omvatten. Onder alle gedaanten heeft de driehoek bij den grootſten omtrek de kleinſte ruimte, dewijl deze van den cirkel het verst mogelijk afwijkt; dan de gedaante van een driehoekig prisma is voor een kamerkagchel geheel ongeſchikt. Voor de vorm van eenenkagchel moet men dus een ſmal parallepipedum kiezen, daar ter uitſluiting eener bepaalde ruimte het parallelogram, na den driehoek, den grootſten omtrek heeft. Hoe meer men de zijden van het parallepipedum verlengt; des te meer kan men deszelfs oppervlakte vergrooten; maar nooit moet men door te groote vernauwing der kagchelplaat van het onderst gedeelte het behoorlijk verbranden der brandſtof ver-

verhinderen. Deze lange ſmalle onderkasten hebben nog dat voordeel, dat zich in dezelve eene nuttige inrigting laat maken, die in het vervolg zal beſchreven worden. Die zelfde vorm vindt ook bij de rookbuizen plaats. Zie §. 67.

Uit het gezegde volgt, dat men overal, waar het geſchieden kan, de aanraking der oppervlakte aan de lucht vermeerderen, de rookbuizen op behoorlijken afſtand van elkander houden en zoo weinig deelen van den kagchel, als maar mogelijk is, in onmiddelijke aanraking laten moet. Nergens mag in het binnenſte van den kagchel eene overtollige ruimte, die ter bevordering der verbranding niet noodzakelijk is en met de lucht van het vertrek niet in verbinding ſtaat, gelaten worden, en waar zulk eene is, daar moet zij door geleidende ligchamen afgeſloten en met de lucht van het vertrek in verbinding gebragt worden. Dit is een hoofdregel bij het inrigten van een brandſtofſparende ſtookkagchel. Om dezelfde rede mag men de onderkast van den kagchel niet hooger maken, dan de vlam van een gewoon vuur reikt, te weten 18 tot 20 duimen.

§. 89.

Om door de bepaalde hoeveelheid van brandſtof den behoorlijken graad van warmte te er-

langen, wordt eene zekere inrigting van den vuurhaard gevorderd, die overeenſtemt met de regelen, in het tweede hoofdſtuk van de vierde afdeeling opgegeven.

Het ondergedeelte van den kagchel, namelijk dat gedeelte, hetwelk tot vuurhaard dient, moet van een rooster met de welſluitende ſtookdeur en met den aschhaard benevens de aschdeur voorzien zijn, om door middel dezer openingen de verbranding behoorlijk te kunnen regelen. Wordt de kagchel in het vertrek geſtookt, dan moet de lucht, die tot de verbranding noodig is, door eene buis van buiten in den aschhaard onder den rooster geleid worden. Deze buis moet door een klep goed kunnen geſloten worden, om het indringen der lucht voortekomen, wanneer dit niet meer noodig is. Van de redenen, waarom bij het ſpaarzaam ſtooken het vuur niet door de kamerlucht mag gaande gehouden worden, is boven reeds geſproken. (Zie §§ 55 en 84.) Het vuur door de boven warmere lucht van het vertrek te onderhouden, is eene nuttelooze voorſlag, daar door eene buis de warmere lucht niet naar de koudere neerwaards trekken kan. Wanneer dus de kagchel in het vertrek geſtookt wordt, dan moeten

ten de ſtook- en aschdeuren ter dege geſloten zijn, om geene andere lucht op den vuurhaard te laten, dan die uit de luchtbuis door den rooster toeſtroomt.

De rooster is bij den kamerkagchel een wezenlijke zaak. Het komt hierbij daarop aan, om door het verbranden zoo veel hitte, en zoo weinig rook, als mogelijk is, te behouden. Eene menigte brandſtof vliegt zonder eene goede inrigting van den rooster in rook weg, en dooft uit bij gebrek van toereikende toevoer van zuurſtofgas. Eene ſnelle verwarming van het vertrek is ook, wanneer men het zoo kan inrigten, dat het niet even ſnel weder koud kan worden, de zuinigſte. Voor het overige heeft men het ook door de wijze, waarop de rooster is ingerigt, in zijne magt, om door de aschdeur en de luchtbuis deze verbrandingen zonder verlies ook langzaam te doen voortgaan.

§. 90.

Om van den rook, die ook bij een levendig vuur onvermijdelijk is, §. 64, en van de verwarmde lucht, die door den rooster te overvloedig indringt en zich onontleed met den rook verbindt, nog ter verwarming zoo veel mogelijk voordeel te trekken, moeten aan een kamer-

kagchel geſchikte rookbuizen gevoegd worden, §. 66. Deze moeten evenredig zijn met de grootte van den vuurhaard, de behoorlijke wijdte hebben, om aan de trekking van de lucht en den rook geen beletſel te veroorzaken, en om derzelver optrekking te bevorderen, naar mate zij langer zijn, is het nuttig dat zij ook een weinig nauwer worden; waarvan reeds boven geſproken is.

De buizen, waardoor de rook, nadat zij de rookbuizen is doorgeloopen, in den ſchoorſteen komt, moet met een paſſende klep goed kunnen geſloten worden. Dit moet altijd dan geſchieden, wanneer het vuur volkomen uitgebrand is. Om aan het koolſtofzuurgas den uitweg niet te ſluiten, moet men het eerst na het verbranden der kolen doen, wanneer men niet ten kosten der gezondheid zuinig wil wezen. Het is voordeelig deze rookbuis, van de klep af tot aan de plaats toe, waar zij in den ſchoorſteen gaat, van gebakken klei te doen vervaardigen.

§. 91.

Dit beletten der trekking in den kagchel, nadat het vuur in denzelven is uitgebrand, brengt eene aanmerkelijke bezuiniging van brandſtof te weeg. Een kagchel is eene zeer gepaste inrigting, om

om de kamerlucht te verwarmen; maar uit hoofde der eigenſchap van de ſtof, waarvan de kagchel vervaardigd is, kan hij bij eene mindere temperatuur van buiten even ſpoedig de lucht van het vertrek verkoelen. Dit is reeds daardoor mogelijk, dat de koude lucht door den nog warmen haard vrijelijk optrekt, aan denzelven en daardoor aan de kamerlucht de warmte ontneemt, en naar buiten leidt. Nadat de verbranding volkomen geſchied is, moeten dus de openingen in den haard, namelijk de ſtook- en aschdeur zoo wel (wanneer de kagchel in het vertrek geſtookt wordt, is dit overtollig) als de klep van de lucht- en rookbuis ter dege geſloten worden.

§. 92.

Wordt de kagchel buiten de kamer geſtookt, dan is de luchtbuis onder den rooster niet noodig; daarentegen moet de aschhaard met de boven beſchreven (§. 54.) deur, die een ſchuif heeft, voorzien worden, om door dezelve het vuur naar goedvinden te kunnen regelen. De ſtookdeur moet in dit geval niet van ijzer zijn; omdat zulk eene deur aan de buitenlucht te veel warmte mededeelt, die aan de verhitting van den kagchel en van het vertrek ontnomen wordt;

deze ſtookdeur moet dus van klei, naar het reeds beſchreven (§. 76.) model, vervaardigd en in de opening, waardoor geſtookt wordt, wel pas gemaakt worden.

Wordt de kagchel in de kamer geſtookt, dan is het voordeelig, wanneer de ſtookdeur van ijzer is.

Bij een kagchel, die buiten de kamer geſtookt wordt, gaat door de opening, waardoor de brandſtof er in geworpen wordt, en welke met den muur verbonden is, veel warmte verloren. Een kagchel, die waarlijk brandſtof bezuinigen zal, moet dus binnen in het vertrek geſtookt worden, ten einde nergens met de kamermuur in aanraking te zijn.

De kagchel moet op zoodanig eene wijze in de kamer geplaatst worden, dat hij van alle kanten vrij ſtaat, en van de muren zoo ver mogelijk verwijderd is. Kan dit, uit hoofde van de plaats of andere omſtandigheden, niet geſchieden, dan moet het nadeel, dat daaruit ontſtaat, door eene bijzondere inrigting verholpen worden; daardoor namelijk, dat men tusſchen den kagchel en den muur van tegelen nog een bijzonder luchtkanaal toeſtelt.

§. 90.

Digitized by Google

§. 93.

Ik kieze, ter beſchrijving, het volgende model van een brandſtoffparende kagchel, waarvan fig. 37. de doorſnede, en fig. 38. de afbeelding der voorzijde vertoont (*).

De onderhaard of het onderſtuk H B is zamengeſteld uit gegoten ijzeren platen. De beide zijplaten zijn een el en achttien duimen lang en een el en drie duimen hoog; de el op twee voeten gerekend. De beide voorplaten zijn een el en drie duimen hoog en twaalf duimen breed. De boven- of dekplaat H I en de onderplaat A B zijn een el en negentien duimen lang en twaalf duimen breed. In de voorſte voorplaat A B is de ſtookdeur en onder dezelve de aschdeur; tusſchen beiden de rooster *c*, welke ligt op een klein muurtje, dat acht duimen hoog van de onderplaat bij *b* en aan de voorplaat in de beide hoeken opgemetſeld is, en aan zijnen rand met klei beſtreken is, ten einde van het aschgat geene andere lucht in den vuurhaard kan indringen, dan door den rooster. Onmiddelijk aan dit muurtje *b*, waarop de rooster ligt, wordt, zeventien duimen van de voorplaat I B, een muur of tong van

(*) Zie *Holzſparkunst*, Th. I. p. 121.

van zestien duimen hoogte opgemetzeld, die twee of drie duimen dik kan zijn. Buiten dezen tong wordt nog een andere *d* van de bovenplaat H I tot op 8 duimen van de benedenplaat gemetſeld, waar deze op een ijzeren ſtaaf rust, die over twee aan de beide zijmuren vastgemaakte tegels gelegd wordt.

Op dezen onderkagchel ſtaat het bovenſtuk A I uit dun geſlagen ijzer vervaardigd. Op zijne dekplaat heeft het drie openingen *p*, in welke de drie ſtukken buis *q r s* ingezet zijn, welke drieëndertig duimen hoog of nog hooger zijn en zes tot zeven duimen middellijn hebben. Zij worden allengskens naauwer volgens de opgegeven regelen. Boven deze drie zuilen of buizen is het bovenſtel M insgelijks van dun geſlagen ijzer, hetwelk op gelijke wijze in deze buizen is ingeſchoven. De opening *t* is de rookbuis, welke door een klep kan geſloten worden, en welke men in fig 38. bij P ziet.

Ten einde de hitte, die van den vuurhaard tegen de bovenplaat bij *h* aanſlaat, de ruimte, die in *g* is, niet te zeer verwarme; zoo moet in het onderſtel de ſcheidmuur *m* L toegeſteld en de voorſte voorplaat van het onderſtel L I geheel weggelaten worden, ten einde de bij *h* verhitte plaat de warmte onmiddelijk aan de kamerlucht mededeele; gelijk in fig. 38. bij *o* te zien is.

Door

Door het opligten van het bovenſtel wordt de kagchel gemakkelijk van het roet gezuiverd.

§. 94.

Eerſte aanmerking. Wordt op den rooster geſtookt, dan neemt de rook den door ſtippen aangewezen weg van *a* naar *t*. Eer de rook dus in de opening *y* naar de rookbuizen komen kan, is hij zoo wel boven den vuurhaard als in de beide afdeelingen van den onderkagchel ter zijner geheele verbranding toereikend verhit, (zie §. 65.) en daar de weg door de rookbuizen hier eenentwintig voeten lang is, zoo kan de rook maar weinig warmte in den ſchoorſteen met zich voeren. De kagchel kan met hout, turf of ſteenkolen geſtookt worden. Het voordeel der vierkante rookbuizen boven de ronde heeft men hier aan de ſymmetrie opgeofferd.

Tweede aanmerking. Daar het gedeelte van het onderſtuk I A werkelijk niets dan een rookkanaal is, hetwelk echter alleen door de zijplaten van den kagchel met de kamerlucht in aanraking komt; zoo vergroot men de werking van dezen kagchel aanmerkelijk daardoor, dat men alle vier de zijden van deze verdeelingen met de kamerlucht in aanraking brengt. (*)

Fig.

(*) *Holzſparkunst*, I Th. p. 93.

Fig. 40. vertoont de doorſnede van het onderſtuk van zulk een kagchel. De voorplaat, in welk het ſtookgat acht duimen in het vierkant, en beneden het aschgat negen en een vierde duim breed en drie duimen hoog gegoten is, is drieentwintig duimen hoog en dertien en een half duimen breed met de lijsten. De eene der zijplaten, welke hier de linker is, is met drie openingen *m*, *o* en *n* (fig. 35.) voorzien. In fig. 40. worden deze openingen door dezelfde letters aangewezen. Het middelpunt van de opening *m* ſtaat van de onderlijst drie en drie vierde, en van de zijde lijst, twee en drie vierde duimen af. Het middenpunt van het gat *o* ſtaat van de bovenlijst der plaat acht duimen af: dat aan de opening *n* ligt acht duimen van de benedenlijst en tien en een halve duim van het midden der plaat af. De benedenplaat A B fig. 40, welk in fig. 36. in haar geheel is afgebeeld, heeft in de midden eene opening L, die vier duimen lang en ongeveer veertien en een halve duim breed is; zij zelve is een el en achttien en een halve duim lang en veertien en een halve duim breed. De dekplaat C D, fig. 40, welke in fig. 34. in haar geheel is voorgeſteld, is een el en negentien duimen lang, vijftien duimen breed, en heeft twee openingen H en I. De opening H is van het midden der plaat negen en een vierde duim

af

af en is ongeveer negen en een half duim in het vierkant. Het middenpunt der ronde opening I is van dit midden dertien en een vierde duim verwijderd, en heeft in de doorsnede acht duimen.

F (fig. 40) is het aschgat; G de rooster, die veertien en drie vierde duimen lang en elf duimen breed en zes duimen hoog boven de benedenplaat A B is. *k* is een muurtje van tegels, dat drie duimen dik en achttien duimen hoog is, en als alle overige muurtjes aan beide zijplaten sluit; tegen over hetzelve is het dektegelmuurtje *i*, hetwelk zeventien duimen hoog is. Beiden worden door den dektegel *h* verbonden, waardoor een luchtkanaal M, van ongeveer drie duimen wijd, ontstaat, waardoor de kamerlucht door de openingen L en *o* heenstroomt. Het luchtkanaal N, hetwelk door de twee muurtjes van tegels, die volgens de in §. 93. beschreven wijze rusten op de beide aan de zijplaten verbonden dektegels, gevormd wordt, heeft insgelijks ongeveer drie duimen wijdte. Door het eene dezer muurtjes *y* wordt de vierkante opening H in de bovenplaat in twee openingen *s* en *r* afgedeeld. Door het kanaal N stroomt de kamerlucht door, door middel der openingen *n* en *r*. In het gat der bovenplaat I wordt een fornuis gemaakt; het gat onder den rooster dient om er de luchtbuis in te zetten; door de opening *s* gaat de rook

langs

langs den door ſtippen aangewezen weg in de buizen van het bovengedeelte van den kagchel.

Men ziet, dat bij deze inrigting van het onderſte gedeelte van den kagchel, welke van den Architect CHRYSELIUS afkomſtig is, voornamelijk de boven opgegeven regel (§. 88.) gevolgd is, om namelijk aan het ligchaam van den kagchel eene zoo groot mogelijke oppervlakte te geven, waarmede het met de kamerlucht in aanraking is. Het bovengedeelte van den kagchel kan, even als fig. 37, uit geſlagen ijzer of uit aarden kokers beſtaan.

Derde aanmerking. Om de luchtbuis in fig. 37. onder den rooster te brengen is het aschgat aan eenen kant uitgeſneden, ten einde het reinigen er van niet door de buis verhinderd worde.

Vierde aanmerking. Om bij ſpoedige verandering van het weder het rooken, dat dan dikwijls plaats heeft, te voorkomen, is in den zijmuur fig. 37. een klep gemaakt, om door denzelven aan den rook een korteren weg te bezorgen. §. 73. Deze klep fig. 39. moet ter dege paſſen, en kan door een verlengd handvat, dat uit den buitenkant van den kagchel uitſteekt, geopend en geſloten worden. Wordt zij geopend; dan neemt de rook regtſtreeks zijn weg van *q* naar *t*, en vliegt dus veel warmer weg; wordt zij geſloten, dan neemt de rook den aangeſtipten weg. Bij kagchels,

chels, die maar drie rookkanalen hebben, is deze inrigting niet zoo noodig.

Vijfde aanmerking Men ziet, dat deze kagchel, zonder van de ſtellingen afrewijken, die bij deszelfs maakſel ten grondſlag liggen, op menigerlei wijze gefatzoeneerd en gewijzigd kan worden, zoo als men dan ook werkelijk eene menigte van dergelijke kagchels heeft, van welke de bijzondere beſchrijvingen even zoo vele herhalingen van het gezegde zouden wezen. Men kan, gelijk in fig. 37. getoond is, door openingen in de bovenplaat fornuizen zetten, en deze kagchel tevens maken tot een zoodanige, waarop gekookt kan worden.

§. 95.

Deze zoo even beſchreven kagchel neemt in een kamer geen groote plaats in, heeft een ſierlijk voorkomen en dient zeer ter ſparing van brandſtof. Is hij van ijzer, dan kost hij zeker veel meer, dan wanneer hij van metſelwerk is; maar men kan, uit hoofde van de grootere beſparing van brandſtof, aannemen, dat hij dit grooter uitſchot met 40 tot 50 percent vergoedt. Wordt men niet door bijzondere omſtandigheden belet, dan is het altijd veel voordeeliger het onderſte gedeelte ſteeds te voorzien van die in-

inrigting, welke in de *tweede aanmerking* beſchreven is, daar deze tot zijn grooter vermogen zeer veel toebrengt. Men kan zulk een kagchel met vier ponden hout heet ſtoken.

Bij de verſchillende fatzoenen van dezen kagchel, wier zamenſtelling men, wat het uiterlijke betreft, naar goedvinden veranderen kan, en waarbij de rookkanalen horizontaal of regtſtandig zijn kunnen, moet men altijd, gelijk gezegd is, het hoofdvereischte van eene brandſtoffparende inrigting voor oogen hebben, om namelijk aan de kamerlucht eene zoo veel mogelijk groote oppervlakte te geven, waarmede zij met het verwarmd ligchaam van den kagchel in aanraking is. De rookbuizen moeten altijd op zekeren afſtand van elkander gehouden worden en van alle kanten aan de aanraking der lucht blootgeſteld zijn. Wanneer dus bovenſtellen of bovenſtukken aan den kagchel door ſcheidmuren verdeeld worden, om den rook in dezelve om te voeren, zoo is dit, buiten de daarbij plaats hebbende volkomene verbranding van den rook (namelijk van zijne nog verbrandbare deelen) zonder bijzondere werking, dewijl de vakken, die door deze muurtjes of tusſchenwanden ontſtaan, niet van alle kanten in behoorlijke aanraking met de kamerlucht zijn.

§. 93.

§. 96.

Den volgenden, door GUYTON beſchreven, zoogenaamden Zweedſchen kagchel haal ik minder aan als een model van een brandſtoffſparenden kagchel, maar als een kagchel, bij welks inrigting het voorname doel is, om de ontſtaande warmte in het ligchaam van den kagchel langer optehouden, ten einde eene gematigde, maar aanhoudende verwarming voorttebrengen. In fig. 41. is deze kagchel van binnen, en in fig. 42. van voren afgebeeld.

De geheele kagchel is van tegels met leem opgehaald. D is de vuurhaard met rooster en aschgat; hij is aan beide zijden met twee ijzeren platen, die door middel van ſleuven in elkander ſchuiven, ingeſloten, en welke platen insgelijks met een ijzeren plaat A bedekt zijn. Beide deze platen laten eene ruimte tusſchen elkander open, in welke door de openingen *m n* de lucht indringt, om daar verwarmd te worden. B is eene andere plaat van ijzer, in welker midden een buis de ruimte tusſchen A en B met de buitenlucht in gemeenſchap brengt, gelijk in de regtſtandige doorſnede fig. 42. te zien is; de vier overige zijden, die deze ruimte inſluiten, zijn insgelijks van ijzer. *a b c d e* zijn de rookkana-

len, die aan de achterzijde en aan de vier hoeken door het muurwerk en het buiten tegelbekleedsel gevormd worden. De ruimte van B tot C is met muurwerk aangevuld.

Wanneer het vuur op den rooster brandt, dan wordt de lucht, die zich tusschen A en B bevindt, verwarmd; de koudere lucht, die lager is, dringt door de openingen *m n* tusschen de ijzeren platen in, wordt daar verwarmd, dringt in de ruimte tusschen A en B, wordt daar nog meer verwarmd en stroomt door de beide openingen *r s* fig. 42. uit, die van buiten met een beslag voorzien zijn, hetwelk gesloten kan worden (*). De rook, die door hetzelfde vuur ontstaat, gaat door het eerste rookkanaal *a* aan de achterzijde van den kagchel door het horizontale kanaal *a b* in het tweede regtstandige *b*, door het kanaal *m n* in het derde regtstandige *c*, door *c d* in het vierde kanaal *d*, en eindelijk door het horizontale kanaal *o p* in het vijfde kanaal *e*, en vandaar door de rookbuis in den schoorsteen.

De hoogte van den kagchel is vijf voeten, zij-

(*) Worden deze openingen van buizen voorzien, die door de muur in een nabijgelegen vertrek geleid worden, dan wordt dit door de uitstroomende warme lucht verwarmd.

zijne breedte dertig en zijne diepte twintig duimen, of in eene dergelijke evenredigheid. Het bovenſte van den kagchel is met eene marmeren plaat of op eenige andere wijze bedekt, en kan met eene vaas verſierd worden. De deur van den ſtookhaard kan volkomen geſloten worden. De lucht, die ter verbranding noodig is, kan door eene buis van buiten onder den rooster geleid worden. Eene levendige verbranding is bij het ſtoken van dezen kagchel voordeelig.

Men kan in plaats van ijzeren platen den ſtookhaard alleen met muren van tegelen inſluiten, en dan de ruimte tusſchen A en B, als ook de openingen voor den uitgang der verwarmde lucht weglaten, en in plaats van dezelve een nis van de plaat A tot C toeſtellen, ten einde de kamerlucht daar onmiddelijk verwarmd worde.

Daar deze kagchel uit een aanmerkelijke hoeveelheid van tegelen en klei beſtaat, is het duidelijk, dat hij reeds aanmerkelijk veel warmte van den ſtookhaard moet hebben opgenomen, voor dat hij nog in ſtaat is de kamerlucht te verwarmen; offchoon hij ze, wanneer hij eens verwarmd is, langer en aanhoudender verwarmt, dan een kagchel van goed geleidende ſtof. Daar de warmteſtof van het ligchaam van dezen kagchel maar zeer langzaam vervliegt, zonder daar-

bij eene aanmerkelijke verwarming voorttebrengen, terwijl in het algemeen het geheele ligchaam van denzelven aan de kamerlucht geene groote oppervlakte, waarmede zij met dezelve in aanraking komt, aanbiedt, vermits van deszelfs rookkanalen altijd maar twee zijden vrij zijn; zoo gaat daarbij altijd veel warmte verloren, die bij dezelfde hoeveelheid brandſtof bij een beter geleidende kagchel van minder inhoud behouden zou geweest zijn.

Door de ſchikking der rookkanalen aan den ſtookhaard in dezen kagchel wordt de rook, terwijl hij door deze buizen heentrekt, voornamelijk in de horizontale kanalen *m n*, *o p* aanmerkelijk verwarmd. Daardoor wordt zeker wel eene zeer goede trekking te weeg gebragt; maar de rook komt, daar de rookkanalen buitendien ſlecht geleidende ligchamen zijn, en, daar zij niet ſchoon kunnen gemaakt worden, wegens het zich opeenhoopend roet nog ſlechter leiden, te heet in den ſchoorſteen. Daar deze verwarming der rookkanalen niet ſterk genoeg is, om de volkomen verzuring van den rook te weeg te brengen, die door de ijzeren platen in de benedenſte horizontale kanalen *m n* en *o p* wordt opgevangen; maar de rook reeds het meeste roet afgezet heeft, voor hij in het tweede dier kanalen

o p geraakt; zoo is deze inrigting der rookkanalen niet toereikend, om de volkomen verzuring van den rook, waarop het is toegelegd, ten kosten zijner grootſte verkoeling te voltooijen.

Door het verlengen van de rookbuis, die van blik en met een klep voorzien is, kan aan den rook nog een gedeelte der warmteſtof ontnomen worden. Deze rookbuis, waar in een knie of bogt is, heeft een kapje, dat er uitgenomen kan worden, om daar door de buis ſchoon te maken. In den bodem van het vierde rookkanaal is eene opening, die met een wel paſſende aarden ſtop kan geſloten worden, om er, wanneer de kagchel niet behoorlijk trekt, hetwelk echter zelden anders, dan wanneer de kagchel nog niet behoorlijk uitgedroogd is, plaats heeft, wat houtſpanen door te werpen, ten einde door de verwarming der lucht de trekking daarheen te leiden.

Deze kagchel vordert, gelijk gezegd is, een aanmerkelijken tijd en eene groote hoeveelheid brandſtof om heet geſtookt te worden, maar hij behoudt ook de warmte, overeenkomſtig de eigenſchap van een ſlecht leidend ligchaam, veel langer; hij verwarmt dus het vertrek zeer gelijkmatig. Nog tien uren, nadat hij geſtookt is, geeft hij aan de kamer eene meer dan middelbare tem-

peratuur. Volgens GUYTON ſtond bij dezen kagchel nog tweeëntwintig uren, nadat men opgehouden had er hout in te leggen, en achttien uren, nadat het hout verbrand was, op een afſtand van dertien duimen, de thermometer tuſſchen 18 en 19 graden van Reaumur.

§. 97.

De volgende kagchel, waarvan fig 43. de afteekening in de regtſtandige doorſnede voorſtelt, is eenvoudig, goedkoop, en zeer brandſtofſparend. Op eenen aschhaard *o p*, die van een rooster voorzien is, is van gegoten ijzeren platen of van tegelſteenen in een vierkante of ronde gedaante de kagchel C D vervaardigd. Evenwijdig met zijne oppervlakte, is op eenen afſtand van drie duimen rondom een andere kagchel A B op denzelfden haard toegeſteld, zoo dat de opening van den buitenſten kagchel E met die van den binnenſten kagchel G door eenen hals goed verbonden is. De buitenſte opening E is voorzien van een ſtookdeur, die ter dege in den hals of de ramen paſſen moet. *m* is de buis, die de lucht beneden onder den rooster aanvoert, die er in de gedaante van een ſchotel ingelegd en van rondom goed digt geſtreken is, ten einde nergens anders dan door de buis lucht kan indringen. *q* is

het

het aschgat, dat onder den rooster is, waarvan de voorzijde *p* insgelijks ter dege sluit. Wordt nu door het stookgat vuur op den rooster aangemaakt, dan trekt de opklimmende rook, nadat hij den kagchel van binnen gevuld heeft, van boven het vuur weg door de opening F D, die boven het stookgat in de zijde van een der binnenste platen, omstreeks 16 of 18 duimen boven de stookplaats gemaakt is (§. 66.), bezet de ruimte C D, en gaat door de opening L aan het onderste gedeelte van het buitenst omkleedsel tegenover de stookdeur in de rookbuis. Is het buitenste omkleedsel A B van blik, dan wordt deze kagchel veel spoediger en beter warm. Dun geslagen ijzer is tot dit gebruik het duurzaamst, terwijl het aan de onmiddelijke werking van het vuur niet is blootgesteld; voor het overige zet er zich ook weinig roet aan, daar het altijd zeer heet wordt. Men kan de rookbuis L regt uit door de muur ter verwarming van een ander vertrek of onder een regten hoek naar de hoogte leiden.

§. 98.

De rookverterende kagchel of *poële fumivore* van THILORIER is een onvolkomen thermolamp, die noch dezen naam noch eene beschrij-

ving verdient; zij wordt door het verkolen van het hout in een halfgeſlotene ruimte, en bijgevolg zonder van deszelfs overige beſtanddeelen voordeel te trekken, door middel van ſterk ſtoken van buiten, heet gemaakt.

De phlogoskop van LANGE is eene koolpan, die zoodanig ingerigt is, dat de ontſtaande dampen der kolen zich niet in het vertrek kunnen verſpreiden. Fig. 44. geeft er de afteekening van. A is een koperen bol, die in eene opening op de hoogte van *m* een rooster heeft, en hier met de koperen buis B verbonden is, welke in het aschgat C uitloopt. Van dit aschgat gaat eene buis E F naar buiten, die bij *a* een dekſel heeft. De geheele toeſtel rust op een drievoet. Door de opening *m* doet men grofgeſtampte kolen in den bol, en ſteekt dezelve aan, nadat men door het doen branden van eenige ſpaanders in de opening *a* de trekking der lucht naar de buis geleid heeft. De lucht, die ter verbranding noodig is, dringt door de opening *m* door; de asch valt door de buis B in het aschgat C, en wordt door het welſluitend deurtje *b* weggeruimd.

Deze koolpan kan men door menigerlei opſiering tot een fraai kamermeubel maken, en zij is daar, waar men met houtkolen, en uitgebran-

de

de ſteen- en turfkolen de kamer verwarmen wil, van uitgemaakte waardij, dewijl men door dezelve de hette der kolen behoudt, zonder de lucht met het koolzure gas onzuiver te maken. Is de buis B van glas, dan krijgt men daardoor te gelijk een zwak lichtend vuur; maar men begrijpt ligtelijk, dat elke trekking van lucht, die van buiten op deze buis aankomt, dezelve kan doen ſpringen.

Na hetgeen dus verre van de vereischten van een houtſparende kamerkagchel is voorgekomen, valt het niet moeilijk een menigte van dezelve onder verſchillende gedaanten en modellen optegeven, ingerigt naar de verſchillende bedoeling, die men er mede hebben mag, als mede naar de onderſcheiden omſtandigheden, waarin zij moeten gebruikt worden.

De kagchels, die door de thermolamp zullen verwarmd worden, en ten aanzien van welken het een voornaam beding zijn moet, aandezelve onder eene kleine ruimte van binnen de grootst mogelijke oppervlakte te geven, moeten van eene opening voorzien zijn, die geſloten kan worden, om het waterſtofgas, dat uit de buis binnen den kagchel voortſtroomt, in het vertrek naar goedvinden te kunnen aan brand ſteken; ſchoon een groote cylinder van glas met eene van binnen

nen geplaatſte Argandſchen toeſtel (zoo als fig. 45. aanwijst) daartoe altijd de fierlijkſte en geſchiktſte kagchel is, daar hij te gelijk door het lichtgeven der verwarmende vlam als ſtookhaard dient.

§. 99.

Om volgens §. 59. het vertrek door het verkolen der brandſtof alleen te verwarmen, zonder een vuur van buiten ter verkoling te behoeven, dient de volgende toeſtel.

In den bodem van een goeden aarden pot, ongeveer 1 voet hoog en 8 a 10 duimen breed, fig. 46, die met ijzerdraad omvlochten is, boort men een gat van omtrent 2 duimen middellijn. Boven dit gat legt men van binnen een digten rooſter van vrij ſterk ijzerdraad. Op dezen rooſter, die den bodem van den pot bedekt, legt men eene laag van kleine drooge krullen en ſpaanders, ter hoogte van ongeveer twee duimen; het overig gedeelte van den pot vult men met ſtukken hout, van omtrent vier duimen lengte en in het vierkant twee duimen dikte. Hierop bedekt men den pot van boven met een wel ſluitend dekſel A B, in hetwelk insgelijks een gat is, dat twee duimen middellijn heeft, en hetwelk door de ſchuif *m* meer of minder kan geſloten worden. De pot rust op twee tegelen

x y, ten einde de lucht er van onderen behoorlijk kan indringen.

Het bovenſte gat laat men open, ſteekt door het onderſte de krullen en ſpaanders in den brand, en nadat de benedenſte laag wel is uitgebrand, ſluit men het bovenst gat bijna geheel toe, zoodat de rook er wel uittrekken, maar het hout geene vlam vatten kan. Dit is het ter verkoling in eene halfgeſloten ruimte noodwendig vereischte. Geeft de pot eindelijk geen rook meer, dan ſluit men het bovenſte gat met eene plaat geheel en al, en het onderſte met asch of zand, dat men er onder opeenhoopt, waarop de kolen uitdoven. Men vindt drie vierdedeelen van het hout in goede kolen overgegaan, en om den pot verſpreidt zich eene zeer aanmerkelijke hitte.

Plaatst men nu dezen pot, die het voordeeligst van ijzer kan vervaardigd worden, in een kleine kast van blik, die met eene buis voorzien is, welke alle overtollige warmte afleidt, dan wordt het vertrek daardoor zeer eenparig verwarmd, en om den geheelen dag door deze verwarming van de kamer te bewerkſtelligen, is het toereikend de verkoling vier of vijf malen op nieuws te herhalen. Deze verwarming kost in het geheel geen geld, daar de kolen, welke men verkrijgt, meer waard zijn, dan het hout, hetwelk

men

men bezigt om de verkoling te bewerkſtelligen; bij deze verwarming van het vertrek heeft men dus veeleer een zuiveren winst.

De beſchreven toeſtel, die door den Profeſſor PALMER is uitgevonden, en die hij, met het wezenlijke van den zoo ſtraks volgende, in een klein geſchrift (*), beſchreven heeft, is nog ruw en onvolkomen en voor menigerlei verbeteringen, inzonderheid wat het gemakkelijker ſtoken betreft, vatbaar. De volgende toeſtel bezit benevens een goed uiterlijk voorkomen eenigen dezer voordeelen.

De voet *m n* fig. 47. is de aschhaard, boven welk de vaas M, die van koper of ijzer vervaardigd is, door middel van een hals bij *r s* geplaast wordt. De plaat, die van een gat en ſchuif voorzien is, ſluit de opening der vaas, terwijl zij rust op de uitſteekſels *a b*. H C is het dekſel of de ſchoorſteen, die met eene rookbuis verbonden is. De vaas M is met geen dezer deelen vast verbonden, maar kan naar goedvinden er opgezet of afgenomen worden, terwijl het dekſel een weinig opgeheven wordt. Is deze vaas volgens de beſchreven inrigting buiten het vertrek met hout gevuld; dan wordt hij in het ver-

trek

(*) *Methode, zimmer ohne kosten zu heitzen.*

trek gebragt en aangeſtoken. Ter plaatze, waar het dekſel op de plaat A B komt op te liggen, wordt zand geſtrooid, om het uitſlaan van den rook te voorkomen, tot welk einde bij A en B de rand der vaas een weinig opwaards loopt. De ſchuif kan door middel van eene draad, die op de plaat ligt, van buiten geopend of geſloten worden, na dat het dekſel er reeds goed op ligt. Men moet twee zoodanige vazen hebben, om de verwarming naar vereischte onophoudelijk te kunnen bewerkſtelligen.

Dezelfde wijze om tevens warmte en kolen te krijgen kan men ook met turf volgen.

VIERDE HOOFDSTUK.

VAN DE FORNUIZEN OF KOOKHAARDEN.

§. 100.

De fornuizen of kookhaarden beſtaan uit een muurwerk, dat onder eene zekere gedaante tot eene geſchikte hoogte is opgehaald, om op of in dezelve ter bereiding van ſpijzen en andere kleine keukenzaken vuur gaande te houden. Gemeenlijk hebben zij de gedaante van langwerpige teerlingen van $2\frac{1}{2}$ a 3 voeten hoogte, die onder een ſchoorſteen geplaatst zijn, en waarop

het vuur ter verwarming der hier en daar ſtaande potten en pannen brandt. Men ziet ligtelijk in, dat deze inrigting der fornuizen zeer veel brandſtof verſlindt. Het grootſte deel der ontſtaande hitte gaat door den ſchoorſteen, en die warmteſtof, welke de in de rondte ſtaande vaten verwarmt, is verre weg het kleinſte gedeelte er van. Het oogmerk van een brandſtofbezuinigend fornuis beſtaat dus in de meestmogelijke concentrering der warmteſtof, die uit eene zekere hoeveelheid van brandſtof ontbonden wordt, op de meer of min talrijke potten en pannen, die verwarmd moeten worden, en bij gevolg in het beletten der verſpreiding van de warmteſtof naar ligchamen, die niet verwarmd moeten worden. De hoofdvereischtens van een brandſtofbezuinigend fornuis moeten dus de volgende zijn:

1. Het fornuis moet zoodanig eene gedaante hebben, bij welke het vuur zijne warmte alleen aan de bepaalde pannen en potten kan mededeelen, zonder in ſtaat te zijn om aan de omringende lucht warmte medetedeelen.

2. Het vuur van den haard moet dus met een ſlecht geleidend ligchaam omſloten zijn, die de warmteſtof dwingt, om zich op de potten en pannen, die verwarmd moeten worden, te concentreren.

3. De-

3. Deze potten en pannen moeten aan het bovenſte gedeelte van den haard boven het vuur geplaatst worden.

4. Den opſtijgenden rook moet men daarenboven op zoodanig eene wijze leiden, dat hij zoo veel mogelijk warmte geeft.

5. De potten en pannen moeten zelve van dien aard zijn, dat zij de verwarming der vloeiſtof, die er in is, beſpoedigen.

Men bemerkt, dat tot het zamenſtellen van het fornuis eene andere en weltegenovergeſtelde ſtof moet gekozen worden dan voor den kamerkagchel, dewijl men daarmede het oogmerk heeft de buitenlucht door middel van dit ligchaam te verwarmen, hier daarentegen deze verwarming zoo veel mogelijk verhinderd behoort te worden. Men moet derhalve de wanden van het fornuis van gebakken ſteenen ophalen, en dezelve door eene met asch gevulde tusſchenruimte van een ſcheiden, ten einde derzelver geleidende kracht nog meer te verzwakken.

§ 101.

De volgende beſchrijving der in fig. 48. voorgeſtelde teekening is die van een fornuis, volgens de opgegeven vereischtens ingerigt. Fig. 48. verbeeldt het fornuis in de doorſnede. Deszelfs

hoogte is derdehalf voet, zijne breedte A B Fig. 50. bedraagt omtrent 2 voeten, en de lengte 6 of meer voeten. De muur, welk dit parallepipedum aan beide zijden omſluit, is 8 duimen dik en beſtaat eigenlijk, zoo als in fig. 50. te zien is, uit twee muurtjes van gebakken ſteenen, die door eene ruimte *m* van 2 duimen breed van elkander geſcheiden zijn, en waarvan elk 3 duimen dik is. Deze ruimte wordt met ſtijf in een geſtampte asch gevuld, en boven met tegels geſloten. In *a* is een ſchotelvormige rooster van 15 duimen in de doorſnede, en onder denzelven de luchtbuis *b*. Fig. 50. toont er de voorzijde van: D is de ſtookdeur, die 10 a 12 duimen in het vierkant groot is, en of naar het model van de boven beſchreven leemen ſtookdeur, of op de wijze van een welſluitende ſchuif, die langs de ſleuven der zijmuren in de hoogte kan geſchoven worden, van gebakken klei of leem ter dikte van 3 duimen gemaakt moet zijn. De aschdeur is of eene zoodanige, die boven beſchreven en ter regeling van het vuur geſchikt is, of eene andere van leem of ijzer, die goed ſluit.

Fig. 49. is de bovenplaat van het fornuis, waarin de van ijzer gegoten fornuisgaten zijn. *d* is een ketel van 18 duimen wijdte en van ijzer gegoten, om in denzelven kokend water te hebben,

of

of hem tot ander kookgebruik te bezigen. De overige beide rijen van openingen *e f g k* zijn de fornuisgaten. Deze fornuisgaten zijn 8 duimen wijd, en 10 of 12 duimen diep: zij loopen naar beneden naauwer, zoo dat zij van onderen ſchier 2 duimen kleiner zijn, dan de middellijn van derzelver opening. Derzelver randen zijn 2 duimen wijd van elkander verwijderd; maar alle ſtaan, als ook de ketel, van de beide zijwanden van het fornuis 3 duimen af. De ruimte tusſchen den rooster en den bodem van den ketel of van het fornuisgat, dat zich daar ter plaatze bevindt, moet niet kleiner dan 12 of 10 duimen zijn, deels om er meer brandſtof te gelijk te kunnen inleggen, deels om aan de werking van het vuur op dezelve eene gepaste ruimte van ſpelen te laten(*).

Ik doe hier in het algemeen opmerken, dat bij het ſtoken zorgvuldig acht moet gegeven worden op dit, naar de grootte van het vuur evenredig, hooger ſtellen van de ligchamen, die verhit moeten worden, boven den vuurhaard: De hitte van een vuur is het grootst aan deszelfs ſpits, dewijl hier de grootſte hoeveelheid waterſtof en koolſtof in de kleinſte ruimte verzuurd wordt,

(*) Bij een vuur van ſteenkolen is deze afſtand van den rooster van den bodem der fornuisgaten kleinder.

wordt, en in het midden veel geringer, dewijl daar nog veel waterſtofgas onverbrand voorhanden is, en door omringd te zijn met het waterſtofgas, dat verzuurd wordt, niet met het zuurſtofgas in aanraking komt. De ondervinding leert het, dat de bodem van een ketel, die in een vuur diep inzinkt, maar matig warm is, terwijl deszelfs bovenſte gedeelte zeer heet wordt.

De drie kleinere fornuisgaten *h*, welker randen anderhalf duim van elkander afſtaan, hebben 5 duimen middellijn. L is een muurtje, dat hooger is opgetrokken, om de hitte, die van den vuurhaard optrekt, meer naar de fornuisgaten te concentreren. Dit muurwerk loopt naar S allengskens hooger op.

Op het achterſte gedeelte van den haard is de braadoven F G. Tuſschen de buitenmuur F G, welke uit tegels beſtaat, en het binnenbeſchot, dat van blik is, bevindt zich eene ruimte van ongeveer 2 duimen, die dus den blikken braadoven van de beiden zijden F en G, als ook van de achterzijde en de bovenplaat omgeeft. Van de voorzijde, waarin twee deuren zijn, voor de beide afdeelingen van dezen oven, is de ruimte *n* door een tegelmuur geſloten. Van boven heeft de buiten-tegelmuur eene opening *p*, die 6 duimen wijd is, en welke met een klep kan geſloten wor-

worden; de bodemplaat *o* is vrij en rust, gelijk de geheele blikken oven, die aan de zijden door kleine ſtaven met de tegelmuur verbonden is, op twee ijzeren ſtaven, die aan de plaat van het fornuis vastgemaakt zijn. De geheele braadoven ſtaat regt boven de opening S, welke gevormd wordt door de ruimte M, waarin geſtookt wordt, en die uitkomt aan het bovengedeelte van het fornuis.

Het bovengedeelte van dit fornuis of kookhaard, waarin de fornuisgaten zijn, zou zeker het best beſtaan uit metzelwerk of gebakken leem; dan daar dit niet wel uitvoerlijk is, zoo beſtaat ze grootendeels uit eene gegoten ijzeren plaat, die van behoorlijke openingen voorzien is. Men kan ook, hetgeen zeker wel minder duurzaam, maar voor de inrigting van den haard veel voordeeliger is, de fornuisgaten door dwars over elkander gelegde ijzeren ſtaven vastigheid geven, en door middel van die ſtaven de ruimte tuſſchen de fornuisgaten met tegels toemetſelen. Is de fornuisplaat van ijzer, dan moet men den rand van de fornuisgaten omtrent anderhalve duim boven dezelve doen uitſteken, om de geheele plaat tuſſchen de gaten en de muren van het fornuis met tegels te kunnen bemetſelen, zoo dat de rand der fornuisgaten nog over dit metſelwerk

heenligt. Deze inrigting is zeer voordeelig, daar door eene ijzeren fornuisplaat, wanneer zij niet op deze wijze is toegeſteld, veel warmte in de nabijzijnde lucht overgaat.

Aan de fornuispotten kan men meerder grootte en diepte geven, naarmate de verſchillende kokerijen dit vorderen. Wilde men, zonder fornuispotten te bezigen, de potten en pannen onmiddelijk in de openingen zetten, dan zou men wel alle de warmteſtof winnen, die eerst in de fornuispotten overgaat, om de pot of pan, die er in ſtaat, te verwarmen; maar men zou ook alle die warmteſtof verliezen, die met de lucht en den rook door de ruimte, welke zich tusſchen de opening en de pot bevindt en nooit te vermijden is, tot de ligchamen van buiten overgaat, en welke buiten twijfel veel aanmerkelijker is. Het is dus bij het ſtoken op zoodanige fornuizen noodzakelijk zich van fornuispotten te bedienen, uitgenomen wanneer men bij voorbeeld in *d* onmiddelijk een kookketel wil inmetſelen. Deze inrigting heeft bovendien nog het voordeel, dat zoodanig fornuis met ſteenkolen en turf verhit kan worden, zonder dat de reuk of rook dezer brandſtoffen de ſpijzen benadeelen. De fornuispotten zijn voor het overige, zoo als gezegd is, van gegoten ijzer, zoo weinig dik, als bij eene

toe-

toereikende ſterkte mogelijk is, loopen beneden-waarts een weinig naauwer toe, en hebben boven eenen rand, die toereikende is, om ze in de openingen van de fornuisplaat vast en goed te doen ſluiten. Zal de fornuispot 10 duimen diep in het fornuis ingaan, en is de fornuisplaat volgens de opgegeven inrigting 2 duimen dik, dan moet ook de hoogte der fornuispotten tot aan den rand 12 duimen bedragen (*).

Brandt het vuur op den rooster, dan trekt de rook en hitte door de ruimte M heen, verwarmt de fornuispotten, en de potten en pannen, die daarin ſtaan, als ook te gelijk de benedenplaat *a* van den braadoven: de rook gaat door de ruimte *n* tusſchen de blikken wanden van den braadoven en de buitenſte daarmede evenwijdig opgemetſelde muur heen, en vliegt door de buis *p* uit, welke door middel van eenen klep kan geſloten worden, zoodra het vuur uitgebrand is (†).

Bij

(*) Derzelver aantal kan minder wezen; zij zelve kunnen daar tegen grooter zijn. Voor eene matige huishouding is een fornuis met drie fornuisgaten toereikende.

(†) De braadoven kan ook op eene eenvoudige wijze in een nabijgelegen vertrek geplaatst worden, en het zelve tot ſtookkagchel dienen; zoo dat door dit fornuis te gelijk twee vertrekken kunnen verwarmd worden, één namelijk door dezen braadoven, het andere door de

Bij de opgegeven lengte van het fornuis komt de rook nog tamelijk warm uit de buis *p* voort; men kan dezelve dus nog tot andere einden bezigen, b. v. tot het droogen van hout of turf, mits men maar bedacht zij de trekking niet te verzwakken.

§. 102.

De potten en pannen, die op dit fornuis gebezigd worden, moeten van ijzer of goed vertind koperwerk zijn, doch altijd zoodanig vervaardigd wezen, dat zij zoo naauwkeurig mogelijk in de fornuisgaten passen. Geschiedt dit niet, dan gaat door de ruimte tusschen de fornuisgaten en de potten of pannen veel warmte verloren, doordien zij zich met de buitenlucht verbindt. De boven beschreven ijzeren Papiniaansche pot of dampkookketel is voornamelijk geschikt om in zoodanig fornuis te dienen. Gebruikt men gedurende het koken een of meer fornuisgaten niet, zoo vult men dezelve met asch, die men vervolgens weder wegneemt.

De stof, waaruit de potten en pannen vervaar-

verlengde rookbuis *p*. — Ook kan daar ter plaatze, waar in fig. 48 *M* staat, door de zijmuren een braadoven geplaatst worden.

vaardigd zijn, moet in het algemeen eene zoodanige zijn, welke het vocht, dat er in is, het ſpoedigst verwarmen kan. Daar de kracht, met welke een ligchaam een ander verwarmt, bij gelijke temperatuur van buiten in eene regte rede ſtaat met deszelfs warmtegeleidende kracht en in eene omgekeerde rede met deszelfs inhoud en ſoortelijke warmte, zoo moet dus tot de potten en pannen zulk eene ſtof gekozen worden, die vooreerst bij geringere ſoortelijke warmte eene grootere warmtegeleidende kracht heeft, en die ten tweeden bij gelijke duurzaamheid eene geringeren inhoud kan hebben. Koper is dus tot dit keukengereedſchap beter dan tin en dit beter dan ijzer. Door het vertinnen wordt de verwarmende werking van het koper verzwakt; maar deze inrigting is voor de gezondheid bij het gebruik dezer potten en pannen onvermijdelijk; daarentegen wordt door een ſterker vertinnen der ijzeren potten en pannen, evenredig met de dikte van het ijzer, derzelver werking op het vocht, dat verwarmd moet worden, verhoogd (§. 20). De potten en pannen moeten derhalve van koper of ſterk vertind blik of van ijzer zijn. Men moet daarvoor zorgen, dat derzelver wanden ſlechts juist zoo dik gemaakt worden, als tot derzelver duurzaamheid gevorderd wordt.

Potten van gebakken aarde zijn noch geſchikt om brandſtof te ſparen noch goedkoop, daar derzelver breekbaarheid wegneemt het voordeel van derzelver geringen prijs in vergelijking met duurzamere kookgereedſchappen (*).

Zulk een fornuis, dat, zoo als zich ligt begrijpen laat, allerlei wijzigingen lijden kan (†), is niet alleen zeer geſchikt om brandſtof te ſparen, maar het ſtrookt ook met de onderſcheiden behoeften der keukens. Daar de fornuisgaten eenen verſchillenden graad van hitte hebben, voornamelijk wanneer het fornuis lang is, zoo kan men ze ter bereiding der ſpijzen, naarmate deze zelve eene grootere of mindere hitte vordert, naar goedvinden bezigen, en in het algemeen het vuur door de aschdeur naar willekeur regelen. Door hetzelve heeft men insgelijks het voordeel, dat men voor godshuizen en hospi-

ta-

(*) De geſchiktſte vorm voor de ijzeren potten en pannen is de vierkante, volgens de gronden §. 103. opgegeven. Dan gerieflijkheid en zelfs de behoefte der kookkunst beſlisten grootendeels voor de kegelvormige en bolronde gedaante.

(†) Men kan b. v. in een der zijmuren van het fornuis bij *m* of *a* fig. 48. eenen vierkanten koperen ketel plaatzen, die van een kraan voorzien is, ten einde daardoor ſteeds kokend water te hebben.

Digitized by Google

zalen eene groote hoeveelheid rundvleesch niet in eenen ketel behoeft te laten koken, waarbij door de groote hitte, die hiertoe noodzakelijk is, het grootſte deel der gelei ontbonden en het vleeschnat bedorven wordt; maar dat men dezelfde hoeveelheid door middel der fornuisgaten in onderſcheiden kleine ketels, en wel in ieder ten hoogſten tot 10 ponden toe, het vleesch verdeelen kan, welker gezamenlijke verhitting veel minder brandſtof kost, om daarvan een voedzaam en gezond vleeschnat te bekomen.

VIJFDE HOOFDSTUK.

VAN HET STOKEN VAN KETELS.

§. 103.

De bijzondere grondſtellingen met opzigt tot het ſtoken van ketels bepalen zich grootendeels tot de regelen, die in de voorgaande hoofdſtukken zijn opgegeven ter zamentrekking der warmte op eenig ligchaam, dat heet moet gemaakt worden. Daar het vocht, dat in een ketel is, alleen door dezen ketel zelven heet te maken warm kan worden, zoo moet de ſtof, waaruit hij gemaakt wordt, naar dezelfde regelen gekozen worden, als die voor de potten en pannen;

de-

dezelve moet of van koper of van vertind ijzer of van ijzer, en wel, wanneer het de grootte van den ketel gedoogt, van gegoten ijzer vervaardigd zijn.

Met dit ſtoken van den ketel wil men voornamelijk drieërlei oogmerk bereiken: vooreerst het bloot koken van vochten; ten tweeden het uitwaaſemen; en ten derden het overhalen en dergelijke.

Ketels, waarin gekookt zal worden, moeten in diervoege boven een vuur, dat van alle kanten door een ſlecht geleidend ligchaam ingeſloten is, geplaatst wezen, dat derzelver geheele oppervlakte, die heet te maken is, zij blootgeſteld aan de gantſche werking van dit vuur. Ten dien einde moeten zij in diervoege in den vuurhaard inzakken, dat de bodem op behoorlijken afſtand van den rooster (§. 101.) en hunne wanden op eenen afſtand van eenige duimen van de muren van den vuurhaard af zijn. De rooster moet met de wijdte van den vuurhaard in evenredigheid en het ſtookgat met eene welſluitende, doch niet geleidende, deur geſloten zijn, zoo dat de lucht ter onderhouding van het vuur door de aschdeur toeſtroomt.

Daar een vocht in een vat te ſpoediger heet wordt, hoe grooter deszelfs oppervlakte is, waar-

mede het met het heetgemaakte vat in aanraking is, zo is de vierkante gedaante voor eenen ketel voordeeliger dan de paraboolsgewijze gewelfde of kegelvormige. Een naar binnen gewelfde bodem van den ketel is van eenen, die naar buiten uitpuilt, onderſcheiden in grootte der oppervlakte van aanraking; en door deze inrigting wordt derhalve de werking van het vuur op het vocht aanmerkelijk vermeerderd.

Fig. 51. ſtelt zulk eenen kooktoeſtel voor, welks beſchrijving niets anders zijn zoude dan eene herhaling van het reeds gezegde. In het midden der aschdeur is eene kleinere deur *a*, die ter regeling van het vuur dient. Door de opening *m* vliegt de rook weg. Men moet dezen rook, die nog zeer warm is, niet onmiddelijk in den ſchoorſteen laten gaan, maar hij moet nog tot verdere oogmerken, b. v. tot verwarming van vertrekken en droogplaatzen, tot het droogen van mout, tot badſtooven en trekkasten, tot het droogen van hout, tot het warm maken van water en dergelijke gebruikt worden.

Hoezeer bij zulk eenen toeſtel de zijmuren A B van gebakken ſteenen met klei zijn opgehaald, en zelfs nog ter vermindering van derzelver geleidende kracht eene tusſchenruimte, welke aangevuld is met ſtilſtaande lucht of met een ſlecht

ge-

geleidend ligchaam, vaneengeſcheiden worden; zoo verbindt zich toch altijd bij het ſtoken eene aanmerkelijke hoeveelheid warmteſtof met deze zijmuren: gelijk verder de hitte, die aan de oppervlakte van het vocht, dat in den ketel is, ontſtaat, zoo wel voor de verwarming van het vocht zelve, dat heet moet gemaakt worden, als voor het bezigen van dezelve tot andere einden verloren gaat.

§. 104.

Van het bezigen der warmte, die van het kokend vocht opſtijgt, te gelijk met de warmteſtof, die in de dampen gebonden is, is reeds tweemalen geſproken geworden, eens om door opzettelijk water in damp te doen overgaan eene andere hoeveelheid water heet te maken, §. 23, en andermaal om de damp, die van de vloeiſtof opſtijgt, te bezigen tot verhooging der temperatuur van dit vocht zelve §. 78. Hier komt nog eene andere inrigting in aanmerking, om namelijk de dampen, die bij het heet maken van eenig vocht opſtijgen, zoo wel tot het heet maken van dit vocht zelve, als ook nog van eene andere hoeveelheid vochts te bezigen.

Fig. 52. ſtelt de doorſnede voor van den damptoeſtel van den Heer TICKELL ten behoeve eener brou-

brouwerij; naar welks inrigting zich gemakkelijk dergelijke eenvoudiger toeſtellen, geſchikt naar de bijzondere einden, waartoe zij dienen moeten, laten vervaardigen (*).

a) Aschgat van den oven.

b) Vuurhaard van den onderſten ketel, welks rookkanalen om deszelfs wanden moeten omgeleid worden.

c) Bovengedeelte of dekſel van den onderſten ketel, waarin eenige ruimte gelaten wordt voor de dampen van het kokend water. Deze kap dient tevens den middelſten ketel tot bodem; hier maakt men, des noods, het aftrekſel van de hop, zonder gevaar te loopen, dat hij aan den bodem van den ketel zal aanzetten of aanbranden.

d) Eene buis, die 3 duimen middellijn heeft, en den damp in den dampontvanger of vergaarplaats van den damp *i* voert; van daar gaat deze door de buis *e e* nederwaards, welke zich bij den bodem in twee armen verdeelt, om den middelſten ketel *f* te verwarmen, welks dekſel van koper zijn moet, om de drukking van het water, dat in den derden ketel *h* is, te kunnen weer-

(*) Zie *Beſchreibung einer neuen Heitzapparats vermittelst der Dämpfe von* P. PALMER.

weerſtaan; de dampen, die in den tweeden ketel *f* worden voortgebragt, ſtijgen door de buis *f* op, om in den dampontvanger *i* te geraken.

g g) Twee buizen, die van uit den dampontvanger *i* voortkomen en dienen moeten, om het water in den ketel *h* te verwarmen. De hoeveelheid der dampen, welke door deze buizen moet worden voortgeleid, wordt door het openen der kranen 3. 3. naar goedvinden en den vereischten graad van hitte geregeld.

h) Plaats, waar zich water bevindt, dat door de dampen, welke de buizen *g g* uitgeven, verwarmd wordt. Dit heete water moet dienen, om er den grooten benedenſten ketel van te voorzien, ten einde brandſtof te ſparen.

i) Dampontvanger, waar de dampen, die in de beide ketels *c* en *f* worden voortgebragt, verzameld worden; uit het bovengedeelte reikt eene andere buis *k* uit, welke benedenwaards in een groote gistkuip geleid is; tegen het midden van het dekſel zijn twee kleppen geplaatst, de eene *l* veiligheidshalve, en de andere *m*, om des noods als zuigklep te dienen.

n) Vergaarbak van koud water, waaruit de geheele toeſtel voorzien wordt.

o) Looden buis, die een duim dik is, en waardoor de ketel *h* van koud water voorzien wordt.

De

De hoogte, welke men aan het water in den ketel *h* geven wil, wordt geregeld door den hefboom *p*, aan welks einde men een kleine ijzeren ſtaaf hecht, die in een hollen blikken kogel uitloopt, en door de geſtipte lijn wordt aangewezen; deze kogel ſluit, wanneer hij door het water wordt opgeligt, de kraan *p* toe en laat het koude water maar in die hoeveelheid toevloeijen, als het van den grooten ketel ter verdamping verbruikt wordt.

q) Eene andere looden buis, welke van uit den bodem van den algemeenen vergaarbak *n* voortkomt, en daartoe dient, om den grooten ketel bij den aanvang der bewerking te vullen. In elken anderen tijd blijft deze buis, door middel van hare kraan 3 geſloten.

r) Buis van den bak met warm water, waardoor de groote ketel gedurende de geheele bewerking van warm water voorzien wordt.

s) Kraan, waardoor de tweede ketel *f* geledigd wordt.

t) Buis, welke, met de buis *r* verbonden, tot op den bodem van den ketel *c* reikt, en dezen het warm water toevoert.

u) Verlengd gedeelte van de buis *r*, welk dienen moet, om, wanneer dat vereischt wordt, warm water in de gistkuip te brengen.

v) Kraan, door welke de groote ketel afgetapt wordt.

w) Tregter van lood of blik, welke daartoe dient, om het overig vocht door middel van eenige buizen te leiden, waar men het noodig heeft.

x) Groote gistkuip.

Ter plaatze, waar de buis *k* in de kuip ingaat, verdeelt zij zich in verſcheiden armen, om de warmte door den kuip gelijkelijk te verſpreiden. Het einde van elk dezer buizen is van een klepje voorzien, hetwelk buitenwaards in den kuip opengaat en den damp uitlaat, maar het mengſel in den kuip belet in de buizen intedringen, ingeval van eene plotslinge verdikking derdampen.

§. 105.

Door zulke en dergelijke inrigtingen wordt van de warmte, welke van de kokende vochten opſtijgt, toereikend gebruik gemaakt, ſchoon ook bij deze en dergelijke inrigtingen nog veel warmte door de zijwanden van den oven verloren gaat.

Dit gebrek van een voor de warmte niet geleidend ligchaam kan men niet anders verhelpen, en derhalve de verſpreiding dezer warmteſtof niet anders voorkomen, dan wanneer men, in plaats

van het vuur met een ſlecht geleidend ligchaam, en het vocht, dat verwarmd moet worden, met een goed geleidend ligchaam te omgeven, dat omkeert, en het vocht met een ſlecht geleidend, het vuur daarentegen met een goed geleidend ligchaam omſluit. Dit brengt men ten behoeve van een kooktoeſtel daardoor tot ſtand, dat men het vuur plaatst in het middelpunt van het water, dat heet moet gemaakt worden, en in een houten kuip is.

Zal dan deze inrigting aan haar oogmerk volkomen beantwoorden, dan moet het vuur zoo veel mogelijk in het midden van het vocht met een goed geleidend ligchaam omgeven worden. Deze kagchel onderſcheidt zich van een kamerkagchel alleen daardoor, dat bij den laatſten de vloeiſtof, die verwarmd moet worden, lucht, bij den eerſten daarentegen water is; en zijn zamenſtel moet derhalve zoo veel naar de regelen van den eerſten ingerigt zijn, als de omſtandigheden dit gedogen. Verder deze kagchel moet van alle zijden door de vloeiſtof omgeven zijn, en men moet derhalve ten aanzien van denzelven het zoo inrigten, dat men hem in het water zelven ſtoken en beſtendig van brandſtof voorzien kan, offchoon alle de vier zijden op een aanmerkelijken afſtand van de zijwanden en den rand van den kuip verwijderd zijn.

Ik heb getracht deze vereischtens in fig. 53. voor oogen te ſtellen.

A B is een kuip van ſterk dik hout, voorzien van ijzeren banden.

d e is de ijzeren kagchel, die ſterk vertind is, en gemaakt naar den boven voorgeſtelden vorm van een kagchel. *b* is de ſtookhaard met den rooster, welke vier tiendedeelen van de lengte *d e* inneemt, zoo dat elk der drie afdeelingen *n n n*, welke door de muurtjes van tigchelſteenen gevormd worden, twee tiendedeelen beſlaan. De breedte is van 1 of 2 voeten. *c* is de buis, waardoor geſtookt wordt, en die buiten den kuip bij *f* met eene deur ter dege geſloten is. *a* is de aschhaard, welke insgelijks door den bodem van den kuip van buiten uitkomt. Door de deur *f* wordt de brandſtof door de vierkante ſtookbuis op den rooster *b* gebragt, en van onderen door den ſtookhaard *a* in brand geſtoken; de rook en hitte nemen den geſtippelden weg door den kagchel, en vliegen door de rookbuis bij A weg. De asch valt door de buis *a* buiten den kuip naar *m*.

De buis *c f* kan 3 of 4 voeten lang zijn, zonder dat het ſtoken daardoor verhinderd wordt; zonder moeite en zonder eenige verandering van den toeſtel en van de hoogte der vloeiſtof, die

in

in den kuip is, kan men er van tijd tot tijd brandſtof inleggen; en het is derhalve zeker voor de meeste gevallen, ook bij zeer groote kooktoeſtellen, gemakkelijk den kagchel naar het midden te brengen. Al mogt ook door deze of gene omſtandigheid de kagchel niet geheel in het midden van den kuip komen te ſtaan, zoo is het altijd dienſtiger, ter bezuiniging der brandſtof, den kagchel een weinig naar de zijde te brengen, om daardoor het ſtoken van denzelven door den zijwand mogelijk te maken, dan, ten einde hetzelfde te kunnen doen, of deszelfs bodem door den bodem van den kuip, of wel zijne bovenplaat boven de oppervlakte van het water te laten uitſteken. Geeft men aan den kuip de gedaante van een cylinder van 12 voeten middellijns en 3 voeten hoogte, en aan den kagchel eene lengte van 5 voeten, eene breedte van 2, en eene hoogte van $1\frac{1}{2}$ voeten, dan is eene ſtookbuis van $3\frac{1}{2}$ voeten toereikende, om den kagchel in het midden van den kuip te brengen, welke dan na aftrek van den inhoud van den kagchel meer dan 300 vierkante voeten aan vocht bevatten kan.

De geheele kagchel ſtaat op den bodem van den kuip op vier ſtevige van gebakken klei goed ingerigte voeten vast. Bij *m* en *f*, waar de buizen

door den kuip gaan, is door middel van eene boven reeds beſchreven inrigting het uitdringen van het water ter dege voorgekomen, waarbij het metaal niet onmiddelijk aan het hout gehecht wordt, om bij eene te ſterke verhitting van hetzelve te beletten, dat het hout beſchadigd wordt. Bij het vertinnen van den kagchel en de buizen moet men alle zorg dragen, dat het water niet in den kagchel kan indringen. Het vertinnen is daarom noodzakelijk, om de ontbinding en verzuring van het ijzer door de vochten te beletten.

Daar bij de opening *m* in het geheel geene warmte naar de buitenlucht wordt overgebragt, gelijk dit bij *f*, voornamelijk wanneer de ſtookbuis lang en de deur van klei is, insgelijks het geval is; zoo kan bij deze inrigting geene warmteſtof verloren gaan, dan die, welke nog door de rookbuis A wegvliegt, maar tot andere einden ook nog kan gebezigd worden. Men ziet derhalve, dat men bij zulk eenen kooktoeſtel, bij welken men het vocht door de kraan *q* kan aftappen, eene meestmogelijke bezuiniging van brandſtof verkrijgt, daar de warmte, die uit de brandſtof maar met mogelijkheid ontwikkeld wordt, bijna zonder alle verlies gedwongen wordt zich te verbinden met het vocht, dat heet moet gemaakt worden.

Het

Het is niet onuitvoerlijk met dezen toeſtel ook nog een damptoeſtel te verbinden, ten einde van de dampen, die van het vocht opſtijgen, nog verder gebruik te maken.

Wanneer de omſtandigheden het toelaten, zoo kan de kuip dieper en minder breed gemaakt worden, om de oppervlakte van het vocht, die met de lucht in aanraking is, te verminderen.

Zonder vooringenomenheid met mijne uitvinding houde ik deze inrigting onder alle bekende kooktoeſtellen voor die, welke het meest bezuinigende is voor de brandſtof.

§. 106.

Bij toeſtellen, geſchikt om uitwaaſeming of uitdamping te bevorderen, moet in korten tijd eene aanmerkelijke hoeveelheid vochts op eene brandſtofſparende wijze tot damp gebragt worden. Vermits het koken zelve niet anders is dan het verdampen van eenig vocht; zoo is ook elke kooktoeſtel tevens een damptoeſtel, wanneer dezelve er op is ingerigt, om deze verdamping te beſpoedigen. Daar het water alleen tot op eene temperatuur van 212° zijnen vloeibaren ſtaat behouden kan, zoo gaat het door elke verhooging dezer temperatuur tot damp over. Al hebben alle deelen van eene geheele hoeveelheid water wer-

kelijk eene temperatuur van 212°, dan is echter geen deel van het water in ſtaat, om de temperatuur van het andere te verhoogen en hetzelve in damp te doen overgaan, dewijl met dit deel zelve in het oogenblik, dat zijne temperatuur verhoogd wordt, alle aan hetzelve toegevoerde warmteſtof in den dampvormigen ſtaat verbonden wordt, en het derhalve geene warmteſtof aan de nabijgelegen deelen afgeeft. Om die reden kan kokend water eenig ander water, in hoe dunne vaten het ook in hetzelve wordt ingeſloten, even weinig aan het koken brengen, als de waterdeelen, die elkander onmiddelijk aanraken, in ſtaat zijn malkander aan het verdampen te brengen. Deze verdamping kan dus alleen aan de oppervlakte van het ligchaam, door hetwelk het water heet gemaakt wordt, plaats hebben, dewijl dit ligchaam zelve eene hoogere temperatuur dan 212° hebben kan en moet.

Elk vast en elk vloeibaar ligchaam derhalve, hetwelk het water of aan zijne oppervlakte omgeeft, of met hetzelve vermengd is, en eene hoogere temperatuur dan 212 graden kan aannemen, is in ſtaat, de waterdeelen, die hetzelve aanraken, in damp te doen overgaan. Derhalve kan door kokende wijngeest het daarin gebragt water niet aan het koken geholpen worden, maar wel door ko-

kende olie, dewijl de eerſte eene lagere en de laatſte eene hoogere temperatuur dan 212° heeft. Van daar verdampt ook het water aan die deelen, waar het de oppervlakte van den ketel niet aanraakt, b. v. in het midden van den ketel, wanneer het met ligchamen gemengd is, die eene hoogere temperatuur dan den graad van kokende warmte kunnen aannemen (*).

Bij verdampingstoeſtellen moet dus alle zorg daar henen gaan, om eene bepaalde hoeveelheid vocht met de grootſte oppervlakte van het heet gemaakte metaal in aanraking te brengen.

Om dan den kooktoeſtel fig. 51, in een verdampingstoeſtel te veranderen, zoo moet men (fig. 54.) den ketel C eenen zoo veel mogelijk naar binnen gewelfden bodem geven, daar dit de oppervlakte, waarmede de ketel het water aanraakt, vergroot. De vorm van den ketel moet over het algemeen vlakker zijn en is het best vierkant. Vervolgens moet de rook bij *m* niet weggelaten, maar door de op- en neerſtijgende buis *n* van vertind koper door den ketel heen geleid worden.

Ge-

(*) Door vermenging met ligchamen van dezen aard kan derhalve de verdamping van het water beſpoedigd worden.

Geſteld, dat de oppervlakte van den ketel 80 vierkante voeten bedraagt, en de buis, welke 10 duimen wijd is en op- en nedergaat of ſlangvormig is, eene lengte heeft van 15 voeten, dan bedraagt derzelver oppervlakte ſchier 37 vierkante voeten, en de hitte gevende oppervlakte bedraagt dus in plaats van 80 nu 117 vierkante voeten, terwijl deze buis altijd eene temperatuur verkrijgt, welke boven het kookpunt gaat.

De houten kooktoeſtel (fig. 53) kan gemakkelijk tot verdamping beter ingerigt worden, wanneer zoo wel de kagchel langer gemaakt, als ook de buis *v* langer in den kuip omgeleid wordt. Aan die plaats, waar deze buizen niet boven het kookpunt verhit worden, moeten zij uit het water of op den ketel uitkomen.

§. 107.

Toeſtellen, geſchikt om te destilleren of overtehalen, onderſcheiden zich met opzigt tot de wijze, waarop zij heet moeten gemaakt worden, niet van het overig ſtoken van ketels, en de beide voorgaande kooktoeſtellen worden dus dadelijk zoodanige destilleertoeſtellen door er een helm optezetten, en er den overigen noodigen toeſtel aan te maken. Heeft het destillecrvat niet de gedaante van een ketel, zoo heeft men

er

er nog bij in acht te nemen, om den ſtookhaard overeenkomſtig dit vat interigten, namelijk deszelfs wanden met de zijden van het vat zoo veel mogelijk evenwijdig te laten loopen en alle hoeken te vermijden, ten einde de verſpreiding der warmteſtof voortekomen, en derzelver terugkaatzing op het vat te weeg te brengen.

§. 108.

Met de opgave dezer verſchillende wijzen van ſtoken en derzelver wijzigingen heeft men alle overige toeſtellen tot ſtoken en koken, die in het dagelijksch leven in gebruik zijn, afgehandeld. De bijzondere inrigting der ſmelt- en andere ovens ten gebruike bij bergwerken behoort tot de wetenſchap, die over de bergwerken gaat. Deze allen gronden zich op de grondſtellingen, die in dit geſchrift zijn voorgedragen. Daar bij dezelve grootendeels eene zeer groote hitte moet worden te weeg gebragt, en deze alleen dan aanwezig kan zijn, wanneer binnen een zeer kleinen tijd eene groote menigte zuurſtofgas door de brandſtof ontleed wordt (§. 34.); zoo komt bij deze wijzen van ſtoken alles aan op eene toereikende aanvoering of ophooping van lucht en op eene brandſtof, die in eene hoogere temperatuur voor verzuring vatbaar is.

Om

Om de ophooping van lucht te bewerken, bezigt men blaasbalgen, die aan hun oogmerk te beter beantwoorden, hoe meer zij in ſtaat zijn binnen denzelfden tijd onophoudelijk lucht aan de brandſtof toetevoeren. Het is boven (§. 35.) voorgekomen, in welke evenredigheid deze toevoer van lucht de hitte der brandſtof vermeerdert; zal een blaasbalg aan de brandſtof binnen denzelfden tijd omtrent viermaal zoo veel lucht toevoeren, dan deze bij eene natuurlijke afwisſeling van lucht zou ontleed hebben; dan is het ſchier hetzelfde, als of zij in zuurſtofgas brandde; namelijk zij zal binnen denzelfden tijd eene viermaal grootere hitte te weeg brengen.

Geſchiedt het aanblazen door middel van waterdampen, dan worden de kolen verzuurd door de zuurſtof van het water, en het ontſtaande waterſtofgas wordt verzuurd door de zuurſtof van het zuurſtofgas. Daardoor wordt de hitte onder gelijke omſtandigheden verſterkt, zoo als uit volgende berekening blijkt. Wordt 1 pond kolen in zuurſtofgas verbrand, dan ſtellen de daartoe gevorderde 2,572 ponden zuurſtofgas zoo veel warmteſtof vrij, als in ſtaat zoude zijn 96,5 ponden ijs te ſmelten, daar een deel van de ontbonden warmteſtof doorgaans met het ontſtaande koolzure gas verbonden blijft. Maar

wordt

wordt één pond kolen door water of waterdampen verzuurd, dan worden 3,064 ponden gevorderd, welke 0,492 ponden waterſtof bevatten. De zuurſtof van het water wordt beſteed aan het voortbrengen van koolzuurgas, en deze hoeveelheid waterſtofgas ontbindt bij het verbranden zoo veel warmteſtof als 145,32 ponden ijs in ſtaat is te ſmelten. Bij gevolg ſtaat de warmte, welke de kolen door waterdampen ontbindt, tot die bij derzelver gewone verbranding, als 145,32:96,5.

Het tweede beding ter verwekking van groote hitte is eene geſteldheid der brandſtof, om in eene hooge temperatuur eene groote hoeveelheid zuurſtofgas te ontleden. Onder onze brandbare ligchamen deugen daartoe alleen de kolen, die allengskens in eene beſloten plaats zijn uitgebrand. Hoe meer zij op die wijze uitgebrand zijn, des te minder brandbaar worden zij; bij eene des te hoogere temperatuur worden zij verzuurd; des te meer zuurſtofgas wordt door dezelve ontleed; en gedurende het branden wordt altijd die hitte voortgebragt, welke gelijk is aan de temperatuur, waarin de kolen kunnen verzuren en bij voortduring verzuurd worden. Zoo zijn de kolen, welke men door de thermolamp verkrijgt, veel minder brandbaar, dan die, welke ontſtaan zijn bij eene verkoling, die niet in

eene

eene beſloten plaats geſchiedt; maar derzelver hitte is ook veel aanmerkelijker. Op deze wijze kan men de kolen in diervoege bereiden, dat zij alleen in eene zeer hooge temperatuur en bij eene zeer levendige trekking van lucht kunnen verzuren. Hoe hooger de ontzuring of onverbrandbaarheid der kolen geſtegen is, des te meer lucht moet hun in denzelfden tijd worden toegevoerd, om door het ontleden eener toereikende hoeveelheid zuurſtofgas de temperatuur te behouden, welke ter voortzetting van derzelver verbranding noodig is.

Bij werkplaatzen, waar men in den oven eene groote hitte noodig heeft, behooren dus te gelijk bijzondere toeſtellen voorhanden te zijn, om de verkoling in eene beſloten plaats te bewerkſtelligen, en om de kolen tot op zoodanigen graad, als men goedvindt, uittebranden; welke als dan nog boven het verbranden tot andere oogmerken kan gebezigd worden. Daar men de vlam van het waterſtofgas, dat bij deze verkoling ontſtaat ter verheffing van het vat, waarin de verkoling geſchiedt, bezigen kan (§. 62); zoo kost deze verkoling, die in eene beſloten plaats geſchiedt, in het geheel geene brandſtof van buiten, en door de verkregen teer en houtzuur worden de kolen zelfs goedkoop. De ther-

mo-

molamp is dus ook eene voor een hoog oven zeer geſchikte en goedkoope inrigting om hout te verkolen. Als mede ter verkrijging van goede kolen voor de kruitmolens. Bij deze werkplaatzen kan men door deze grootere ontzuring eene verbazende menigte van kolen beſparen.

ZESDE HOOFDSTUK.

BESPARING VAN BRANDSTOF DOOR VEREENIGING DER VERMELDE TOESTELLEN, ZOO OM TE STOKEN ALS OM TE KOKEN.

§. 109.

Nevens de warmteſtof, welke de zijwanden van het brandſtofſparende fornuis, fig. 48, zeker in geringe hoeveelheid doordringt, verſpreidt zich ook nog veel warmteſtof in de lucht, die aan de oppervlakte van de plaat van het fornuis geſtadig afwisſelt. Men maakt zich nog deze warmteſtof, en tevens op eene geſchikte wijze ook den opſtijgenden rook ten nutte, wanneer men het fornuis met den kamerkagchel tot eenen toeſtel verbindt.

Als

Als eene proeve van zulk eene vereeniging beſchrijve ik den kagchel, door mij in fig. 55. voorgeſteld.

Fig. 56. verbeeldt den kagchel van buiten en fig. 55. denzelven in de doorſnede. Zijne hoogte bedraagt 65 duimen, zijne breedte 19 duimen, zijne lengte 58 duimen. De vier wanden der onderſte afdeeling A B C D zijn van gebakken ſteenen ter dikte van $1\frac{1}{2}$ of 2 duimen opgemetſeld; de breedte B E bedraagt dus ongeveer 16 duimen en de lengte 55 duimen. De rooster ſtaat zes duimen boven de plaat C B, die den bodem uitmaakt, die 10 of 12 duimen middellijn heeft; de aanvulling L is 10 duimen hoog, en loopt naar A ter hoogte van 11 duimen. Achttien duimen boven den rooster ligt de ijzeren plaat A D met 7 openingen, waarvan de grootſte 10 duimen, en de vier kleinſten 5 duimen middellijn hebben. Deze plaat ligt, wanneer zij van dik geſlagen ijzer is, op drie of meer ijzeren ſtaven, welke in de breedte van den kagchel op de beide zijmuren liggen; is zij van gegoten ijzer, dan zijn deze ſtaven overtollig.

In deze openingen worden de fornuispotten van ſtevig geſlagen of gegoten ijzer ingezet, waarvan de grootſte 8 duimen diep zijn, en boven 10 duimen, beneden 8 duimen middellijn hebben,

ben, de kleine 5 of 6 duimen diep, en van onderen 4, van boven 5 duimen wijd zijn. Deze fornuisplaat is niet, zoo als in het boven beſchreven fornuis, met tegels overdekt, maar ligt bloot; alleen zijn de fornuispotten met leem in de openingen vastgeſtreken. De afſtand der plaat van dē zijwand A C of de ruimte A *i* bedraagt 4 duimen, en dus de ruimte *m n* 5 duimen.

Regtſtandig op deze uiteinden van de fornuisplaat wordt van dakpannen ter dikte van 1 of 1½ duim de tweede afdeeling M N in diervoege opgehaald, dat de voorſte zijwand wegblijft en alleen in zoo verre aan de beide hoeken bij *o* geſloten wordt, om er de ſcharnieren van eene dubbelde deur, die tegen de ſtaaf *r*, welke 2 duimen breed is, ſluit, te kunnen inzetten. De hoogte dezer tweede afdeeling bedraagt boven de fornuisplaat 12 duimen.

Op deze wordt de plaat K van geſlagen ijzer gelegd, en dan, naar derzelver regtſtandige rigting, welke door de wanden der tweede afdeeling bepaald wordt, de derde afdeeling met wanden van tegels van dezelfde dikte opgehaald; echter zoo, dat hier de voorſte plaat P wegblijft, om er in plaats van dezelve enkel eene deur in te zetten. Op de wanden dezer derde afdeeling wordt de ijzeren plaat Q R gelegd, en op eenen afſtand

van 4 duimen boven dezelve de tweede ijzeren plaat S T door middel der muur van tegels, die aan alle 4 zijden opwaards gaat, evenwijdig met de vorigen; doch echter in diervoege geplaatst, dat zij op de achterwand S C ligt, en bij gevolg van de voorſte V omſtreeks 4 duimen afſtaat.

Op deze plaat worden nu weder ter hoogte van 12 duimen de beide zijwanden van tegelen opgemaald, en door de voorplaat V insgelijks van tegelen verbonden. Evenwijdig met deze plaat V wordt eene ijzeren wand *q*, 4 duimen van dezelve af, ingeſchoven, en goed gecementeerd. Boven deze en de beide zijwanden wordt de laatſte ijzeren plaat F G gelegd, en 4 duimen boven dezelve het geheel door middel van de dekplaat Z, die uit dakpannen beſtaat, geſloten. Bij D is de plaats, waar de rook uitgaat, die, gelijk fig. 57. voorſtelt, is ingerigt, om er eene rookbuis aanteſchuiven, die 7 duimen wijd is.

Naar deze inrigting is dus de kagchel geheel met een muur van tegels omgeven, die in de voorſte zijwand en de beide voorwanden drie deuren N N, P en H hebben. De geheele kagchel bevat derhalve, benevens de fornuisplaat en de achterzijde *q*, vier geſlagen ijzeren platen van dezelfde grootte, namelijk 18 duimen breed en 32 duimen lang.

Wordt

Wordt op den rooster door de ſtookdeur I vuur aangemaakt, tot welks onderhouding door de buis Z de buitenlucht in den aschhaard geleid wordt, dan worden de fornuispotten ſpoedig zeer heet, en rook en hitte nemen den door de ſchaduw afgeteekende weg naar D, waar zij in de rookbuis komen. De afdeeling K, die, even als de bovenſte H V ſterk verhit wordt, dient tot bakken, droogen, braden en dergelijken; de bovenſte tot even dezelfde en dergelijke bezigheden van de keuken. In de ruimte boven de fornuisgaten is, wanneer het paar deuren geſloten is, almede eene hitte, die toereikende is om er in te braden, wanneer men boven de fornuisplaat een drievoet of eenigen anderen toeſtel plaatst, om er de pan op te zetten. Dit alles geſchiedt met eene zeer matige verteering van brandſtof. Zijn de afdeelingen, geſchikt voor het braden en koken, ledig, en worden de deuren alsdan opengezet, dan wordt het vertrek ſpoedig en goed verwarmd, daar de oven alleen meer dan 100 vierkante voeten verwarmde oppervlakte heeft, die met de kamerlucht in aanraking is.

Deze kagchel, die zoo wel met ſteenkolen als turf en hout kan geſtookt worden, verwarmt dus in de eerſte plaats een ruim vertrek, en kan, daar de rook bij D er nog warm van opſtijgt,

door verlenging der rookbuis ook vervolgens een nabijgelegen vertrek verwarmen. Een huisgezin kan in denzelven alle zijne ſpijzen gereed maken, koken zoo wel als braden, droogen, broodbakken, en dat alles met eene geringere hoeveelheid brandſtof, dan de verwarming van een enkel vertrek anders vordert. Ook alleen als ſtookkagchel gebezigd is zijn gebruik zeer bezuinigende, dewijl hij voornamelijk die hoedanigheid van een brandſtofſparende kagchel bezit, van bij een kleinen vuurhaard eene groote met de lucht in aanraking ſtaande oppervlakte te hebben. Bovendien is deze kagchel goedkoop, geriefelijk en neemt bij een zeer zindelijk uiterlijk voorkomen weinig plaats weg. Hij moet even als andere ſpaarzame ſtookkagchels ten minſten 2 voeten van de muur van het vertrek afſtaan (§. 92). Om de uitwaasſemingen der ſpijzen afteleiden, kan bij *y* eene buis van anderhalve duim wijdte toegeſteld worden, die met een klep kan geſloten worden.

Het ſchoonmaken van het rookkanaal is bij dezen kagchel zeer gemakkelijk. Bij *x* is aan de voorzijde in den wand een tegel van 8 duimen langte en 4 duimen hoogte geplaatst, die er wel in ſluit en met het geheel wel ſtrookt; aan de achterzijde bevindt zich ook zulk een tegel. Door de-

deze openingen wordt het roet zeer gemakkelijk deels weggenomen, deels naar den ſtookhaard toe geſtoten, waar het door de hitte verteerd; om welke rede zich ook in den omtrek van A Q zelve weinig roet aanzet. De doorſnede van deze rookkanalen bedraagt 64 vierkante duimen en is bij gevolg voor eene goede trekking meer dan toereikend.

De potten en pannen, die in dezen kagchel gebezigd worden, moeten op zijn meest 12 duimen hoog zijn, en zijn naar de wijdte der fornuisgaten ingerigt.

Dewijl daar, waar zich in de teekening de kleine fornuisgaten bevinden, de hette grooter is, dan boven den ſtookhaard, zoo kan men ook de orde der fornuisgaten omkeeren.

In ſtede van de dubbelde deur N, kan men een ſtuk ijzer of geſlagen koper in de vorm van een ſchuif toeſtellen, die zich in twee, aan de beide hoeken van den oven ingerigte ſleuven op- en neerwaards bewegen en naar goedvinden geopend of geſloten worden kan.

§. 110.

Wij hebben boven gezien, dat de bewerking der thermolamp afhangt van het van buiten heetmaken van het vat, geſchikt ter verkoling. Ge-

ſchiedt dit heetmaken van buiten op eene gewone, ſchoon brandſtofſparende wijze, dan geſchiedt het meest mogelijk voordeel trekken van de brandſtof ſlechts van eene zijde, ſchoon de geheele inrigting desniettegenſtaande voor het ſpaarzaam ſtooken zeer voordeelig is. Om nu ook de brandſtof, die van buiten gebezigd wordt, op de best mogelijke wijze te gebruiken, en bij gevolg dezen lichtgevende kagchel ten aanzien zijner brandſtofſparende eigenſchappen alle volkomenheid te geven, zoo moet het vat, waarin de verkoling geſchiedt, ook alleen door verkoling dezer brandſtof, die er van buiten wordt aangebragt, geſtookt worden, en bij gevolg, ten einde dit te bewerkſtelligen, met de boven beſchreven thermolamp de toeſtel verbonden worden, die in §. 99. is voorgedragen.

Hiertoe ſla ik voor dit interigten op dergelijke wijze, als in fig. 58 wordt afgebeeld.

A B is een cylinder van muurwerk, uit gebakken ſteenen, met leem ſtevig en goed opgemetſeld, en van binnen goed en glad aangeſtreken; deze cylinder is vast gemetſeld in eene half cirkelvormigen pijlaar M N door middel van een dwarsſtang, die de vrije helft van den cylinder onderſchraagt, zoo dat men ongehinderd bij het onderſte gedeelte S komen kan.

In

In dezen gemetſelden cylinder hangt een kleinere cylinder van ſtetk geſlagen ijzer van gelijke hoogte, welke door middel van verſcheiden ijzeren ſtangen *m n* in diervoege met den buitenſten cylinder verbonden is, dat beide cylinders dezelfde as hebben.

Het bovenſte gedeelte A B wordt geſloten met een dekſel, dat bij A aan een hengſel op- en neerwaards kan bewogen worden en bij B aan den buitenſten cylinder vastgemaakt wordt. Dit dekſel van geſlagen ijzer, fig. 59, heeft aan die zijde, met welke het in de opening A B ſluit, twee uitſtekende randen van de dikte van het geſlagen ijzer, die hetzelfde middelpunt hebben, en $1\frac{1}{2}$ of 2 duimen hoog zijn, en welke randen paſſen in de ſleuven, welke zoowel in den bovenrand van den buitenſten als van den binnenſten cylinder zich bevinden, zoodat door dat dekſel neertelaten de opening A B der beide cylinders geheel geſloten wordt. De ſleuven in den rand van den buitenſten cylinder kunnen het best van ijzer gemaakt worden, hetwelk met het muurwerk verbonden is. Dit dekſel heeft in het midden een gat, dat met een ſchuif kan geſloten worden.

Op dezelfde wijze is insgelijks het dekſel fig. 60, waarmede op gelijke wijze de benedenſte ope-

ning S gesloten wordt, ingerigt; alleen loopt het aan de buitenzijde in de opening *q* kegelvormig uit, en binnen den opstaanden rand *x y*, welke de onderste opening van den cylinder C sluit, terwijl hij in de sleuven, die daar gevonden worden, past, is een rooster, die omtrent één duim hooger ligt, en op deze zijde van het dekſel vast is. Fig. 61. geeft de afteekening der doorsnede van dit dekſel. De opening *q* kan insgelijks door middel van eene schuif gesloten worden.

Bij V is in eene opening van den buitensten cylinder eene metalen buis vastgemaakt, welke in de boven beschreven thermolamp de buis V is.

Nadat men het onderste dekſel wel gesloten heeft, hetwelk geschiedt door in de sleuven wat leem te strijken, vult men de tusschenruimte tusschen den buitensten en binnensten cylinder met kortgezaagde stukjes hout, turf of steenkolen, als ook den binnensten cylinder C met brokken hout, na te voren op den rooster *x y* wat krullen of spaanders gelegd te hebben. Nadat men het bovenste dekſel op gelijke wijze, als het onderste ter dege gesloten en bij B goed digt geslagen heeft, steekt men de brandstof, die in den binnensten cylinder is, door de opening *q* in den brand, en sluit de opening in het boven-

venſte dekſel tot op een klein weinig na om de noodige ruimte tot het wegtrekken van den rook te laten. Door de hitte, welke ontſtaat bij de verkoling, die in den cylinder C geſchiedt, wordt de brandſtof, die zich in de tusſchenruimte *m n* bevindt, verkoold, en de zich ontbindende ontvlambare lucht gaat door de buis V over in den overigen toeſtel der thermolamp.

Opent men het onderſte dekſel, dan vallen de kolen uit den cylinder, zonder dat men noodig heeft dezelve er een voor een uittenemen. Stelt men geenen prijs op deze gerieflijkheid, dan kan het onderſte dekſel met den cylinder vast verbonden worden, zonder er te kunnen worden afgenomen.

Het eene gedeelte van het hout wordt bij gevolg in eene geheel beſlotene, het andere in een half beſloten ruimte verkoold; de grootte van den binnenſten cylinder moet tot den buitenſten zoodanige evenredigheid hebben, dat de hette, die door denzelven wordt voortgebragt, toereikende is, om de buiten brandſtof te verkolen.

Daar de kolen, welke men op die wijze verkrijgt, meer waardig zijn, dan het hout, hetwelk men er heeft ingelegd, zoo heeft men de geheele verwarming en verlichting door de ontvlambare lucht, die men verkrijgt, om niet, en

bovendien eenen zuiveren winst uit het meerdere der waardij van de kolen en uit de teer en het houtzuur, dat opgegaard wordt.

Bij zulk eene inrigting wordt ook geen deel der brandſtof verbrand, dan voor zoo verre het in zijne beſtanddeelen ontbonden wordt, en deze toeſtel levert dus zoo veel, als men hier maar vorderen kan.

§. III.

Deze groote beſparing, welke eigenlijk al het *maximum* in de ſpaarzame ſtookkonst overtreft, heeft ook eenigermate plaats, wanneer men het heet maken van het vat der thermolamp of der ſpaarzame lichtgevende kagchel, dat tot verkoling dient, door dezelfde brandſtof bewerkſtelligt, welke buitendien tot andere bepaalde oogmerken op de meest ſpaarzame wijze gebezigd wordt.

In fig. 62. (*) wordt zulk eene verbinding van de thermolamp met een fornuis afgebeeld. De geheele kagchel beſtaat uit drie afdeelingen: de onderſte is van gebakken ſteenen opgemetſeld; de beide bovenſten zijn van dakpannen of van geſlagen ijzer; de lengte van het onderſte gedeelte

(*) Zie WINZL. *Thermolamp* Tab. D.

deelte is drie voeten, de breedte anderhalf en de hoogte twee voeten. In deszelfs bovenplaat zijn de fornuisgaten; in de onderplaat is de rooster en onder denzelven het aschgat. Dwars door het midden heen ligt de retort, die ter verkooling dient, met deszelfs beide halzen in de beide zijplaten vast. De ſtookhaard is van den rooster af opgehaald in eene uitgeholde gedaante, overeenkomſtig met die van den retort De bovenſte afdeelingen, waarvan de bovenſte tot een braadoven dient, zijn altijd wat kleiner; de hoogte der tweede afdeeling is anderhalf voet; de hoogte van den braadoven 15 duimen. Met de achterzijde van deze twee afdeelingen loopt op eenen afſtand van $2\frac{1}{2}$ duim evenwijdig een muurwerk van tegels, dat boven bij *m* in een opening van 8 duimen middellijn uitloopt, waarin de verdere rookbuis wordt ingezet. Deze ruimte, welke door dit muurwerk gevormd wordt, dient tot een rookkanaal, waardoor de rook nog de twee achterzijden der twee bovenſte afdeelingen heet maakt. Dit muurwerk is aan beide zijden geſloten door met de kagchelplaat geheel verbonden te zijn.

Met den eenen hals van den retort, die door den wand van den kagchel doorgaat, is de overige toeſtel van de thermolamp in verbinding gebragt.

Wordt

Wordt nu de retort gevuld en geſtookt, dan wordt tevens de geheele kagchel heet, en verwarmt het vertrek; te gelijk kan in denzelven gekookt, gebakken en gebraden worden. Door de rookbuis, die bij *m* verder oploopt, wordt nog een ander vertrek verwarmd, dat naast of boven het eerſte gelegen is, terwijl het waterſtofgas, dat uit den retort voortkomt nog in ſtaat is twee andere vertrekken toereikend te verwarmen en drie andere volkomen te verlichten. Deze opgave is niet ſlechts eene oppervlakkige beſchouwing, maar de beſchrijving van iets, dat dadelijk beſtaat. Hier worden dus door denzelfden kagchel vier vertrekken verwarmd, en drie verlicht, boven en behalve dat hij tot keuken verſtrekt.

De buis, welke de ontvlambare lucht uit het vat, waarin de ontleding geſchiedt, voortleidt, gaat door het watervat L om tweederlei redenen; eensdeels om de gasſoorten ſpoedig te bekoelen, ten einde zij in den voorlegger te zekerder in den druppelvormigen ſtaat achterblijven, en de ontvlambare lucht er te zuiverder uitkome; anderdeels, om het water, dat in dit vat is, te verwarmen, en daardoor nut te trekken van de warmte, welke deze buis van zich geeft; waardoor men dan ook te gelijk ſteeds warm water in voorraad heeft. Daar

Daar de brandſtof, die in den kagchel verbruikt wordt, reeds hare behoorlijke werking doet, zoo is alle verwarming en verlichting, welke men hier door de thermolamp erlangt, als geheel om niet verkregen, terwijl de kolen, die men na de bewerking verkrijgt, de onverkoolde brandſtof in waarde meer dan gelijk zijn. Men kan deze waarheid bij ondervinding leeren, wanneer men, in plaats van het waterſtofgas, dat zich uit den retort ontbindt, in de bepaalde vertrekken ter verwarming en verlichting heen te leiden, hetzelve, wanneer de bewerking eens is aangevangen, in eene buis van den voorlegger onder het vat, waarin de verkoling geſchiedt, zelve henenleidt; in welk geval dan de geheele kagchel toereikend verwarmd wordt, en tot koken en verwarmen dient, zonder dat men noodig heeft daartoe eenige onkosten te maken, daar men voor de brandſtof kolen verkrijgt.

Dan zelfs deze bezuiniging, die verder reikt, dan de vraag der ſpaarzame ſtookkonst in haar hoogſten graad kan vorderen, wordt werkelijk nog door dezen ſtook-, kook- en verlichtende kagchel overtroffen, daar men aan de olie, de teer en het houtzuur, die in den voorlegger worden opgegaard, een zuiveren overwinst verkrijgt.

De

Deze thermolamp kan men ook met het te voren beſchreven fornuis verbinden; maar als dan wordt dezelve te onregelmatig, daar de breedte van den ſtookhaard zich naar den retort rigten moet. In het algemeen kan deze toeſtel, die tet verkoling dient, met alle ſtookinrigtingen b. v. met het ſtoken van ketels op eene zeer voordeelige wijze verbonden worden.

Wij hebben gezien, hoe door eene gegeven brandſtof langs den natuurlijken weg de grootſte warmte te verkrijgen en deze het best te bezigen is, om door de geringſte hoeveelheid brandſtof de grootſte warmte voorttebrengen, en zijn in dat opzigt de oplosſing van het voorſtel der ſpaarzame brandſtof zoo nabij mogelijk gekomen. Wij hebben gezien, hoe, bij een kunstmatige behandeling der brandſtof, door dezelve zonder kosten warmte te verwekken, en zijn daardoor buiten de vraag der ſpaarzame ſtookkonst getreden. Eindelijk hebben wij gezien, hoe het mogelijk is bij het ſtoken van allerlei aard, zonder kosten of uitgaven voor brandſtof, nog eenen zuiveren overwinst te verkrijgen, en daarmede is meer beantwoord, dan men immer kon opgeven.

IS

INHOUD.

EERSTE AFDEELING.

OVER DE WARMTESTOF.

I. Hoofdſtuk. Over den aard der warmteſtof. §. 2. . . . . Bladz. 6

II. ——— Van de veranderingen, welke de warmteſtof door de ligchamen ondergaat. §. 6. 18

III. ——— Van de werkingen der warmteſtof op de ligchamen. §. 11. . 30

IV. ——— Van de werkingen der warmteſtof op de gedaante der ligchamen. §. 14. 41

V. ——— Van de werking der warmteſtof op ons gevoel, of van de warmte. §. 17. 50

TWEEDE AFDEELING.

VAN DE VERSCHILLENDE WIJZE, WAAROP DE WARMTESTOF ONTBONDEN WORDT.

I. Hoofdſtuk. Voortbrenging van warmte bij ophooping van warmteſtof, door middel der wijze, waarop andere ligchamen werken. §. 29. . 57

II. Hoofdſtuk. Ontbinding der warmteſtof uit de ligchamen door middel eener vloeiſtof. §. 21. . . Bladz. 68

III. ——— Ontbinding der warmteſtof uit vaste ligchamen. §. 25. . . 85

IV. ——— Ontbinding der warmteſtof uit vloeibare ligchamen. §. 27. . 91

V. ——— Ontbinding der warmteſtof uit luchtvormige vloeiſtoffen. §. 29. . 98

VI. ——— Ontbinding der warmteſtof uit de zure gasſoorten, §. 30. . 102

VII. ——— Ontbinding der warmteſtof uit het ſalpeterſtofgas. §. 31. . 105

VIII. ——— Ontbinding der warmteſtof uit het zuurſtofgas, of van de gewoone verbranding. §. 33. . 111

DERDE AFDEELING.

VAN DE BRANDBARE LIGCHAMEN.

I. Hoofdſtuk. Van de brandbare ligchamen in 't algemeen. §. 35. . . 123

II. ——— Van de brandbare ligchamen in 't bijzonder. §. 38. . . 129

III. ——— Van de waterſtof. §. 39. . 133

IV. ——— Van de koolſtof. §. 42. . 145

V. ——— Van de zamengeſtelde brandbare ligchamen. §. 45. . . 153

Digitized by Google

VIERDE AFDEELING.

VAN HET SPAREN DER BRANDSTOFFEN IN HET ALGEMEEN.

I. Hoofdſtuk. Algemeene vereischten tot het ſparen der brandſtof. §. 50. Bladz. 171

II. ——— Sparing van brandſtof, door de meest mogelijke ontbinding van warmteſtof, uit het zuurſtofgas, door de brandſtoffen. §. 51. . 174

III. ——— Bezuiniging van brandſtof, door het best mogeiijk gebruik maken van de ontbonden warmteſtof door middel van den rook. §. 64. . . 209

IV. ——— Bezuiniging van brandſtof door het best mogelijk gebruik maken van de ontbonden warmteſtof ter verwarming der ligchamen in 't algemeen. §. 74. 229

VIJFDE AFDEELING.

BEZUINIGING VAN BRANDSTOF BIJ DE ONDERSCHEIDENE INRIGTINGEN VAN STOKEN EN VERWARMEN.

I. Hoofdſtuk. Van de verwarming der vertrekken in het algemeen. §. 80. . 241

II. ——— Van de open vuurhaarden. §. 84. 249

III. ——— Van de kamerkagchel. §. 87. 257

IV. ——— Van de fornuizen of kookhaarden, §. 100. . . . 287

V. Hoofdſtuk. Van het ſtoken van ketels. §. 103.
. . . . Bladz. 299

VI. ——— Beſparing van brandſtof door vereeniging der vermelde toeſtellen, zoo om te ſtoken als om te koken. §. 109. 319

WAAR

Fig. 1.

Fig. 3.

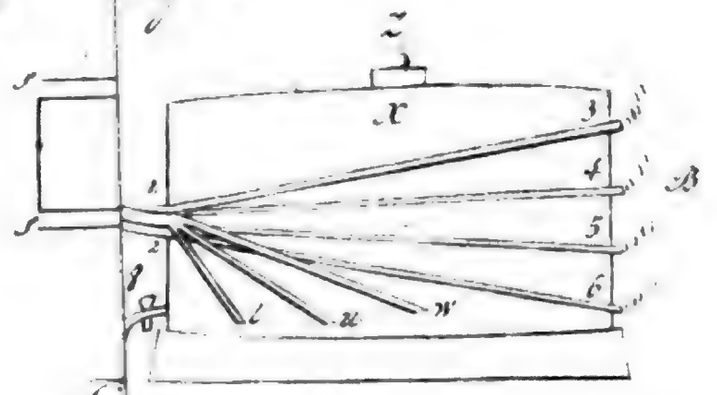


Fig.

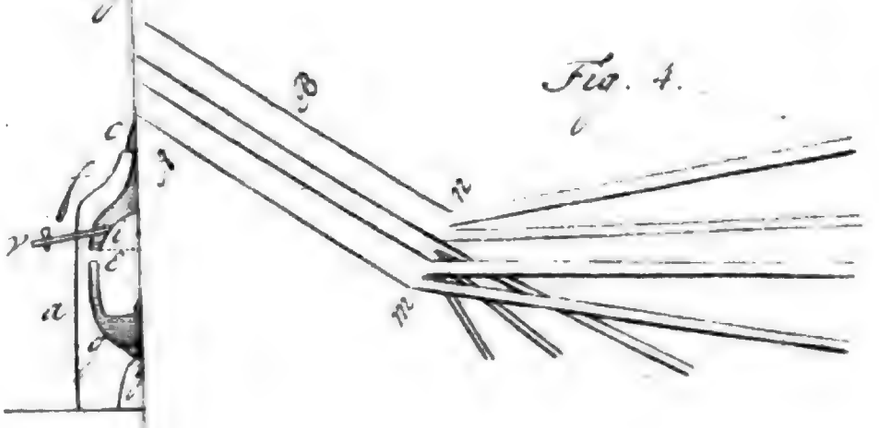
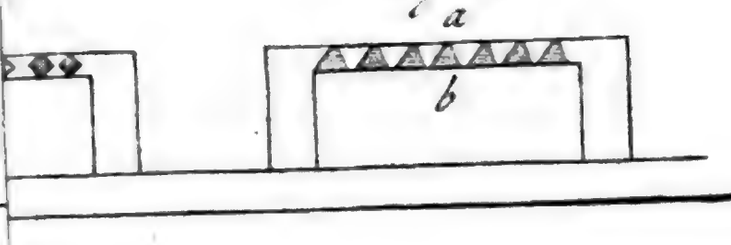


Fig. 4.

8.

Fig. 9.



Digitized by Google

Fig. 10.

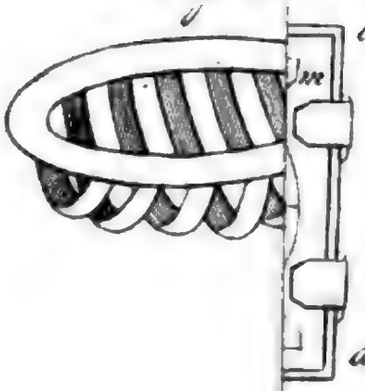


Fig. 14.

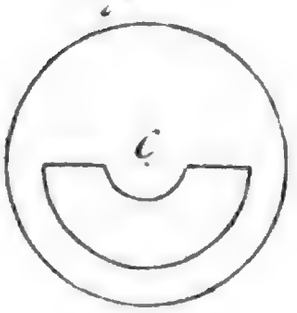
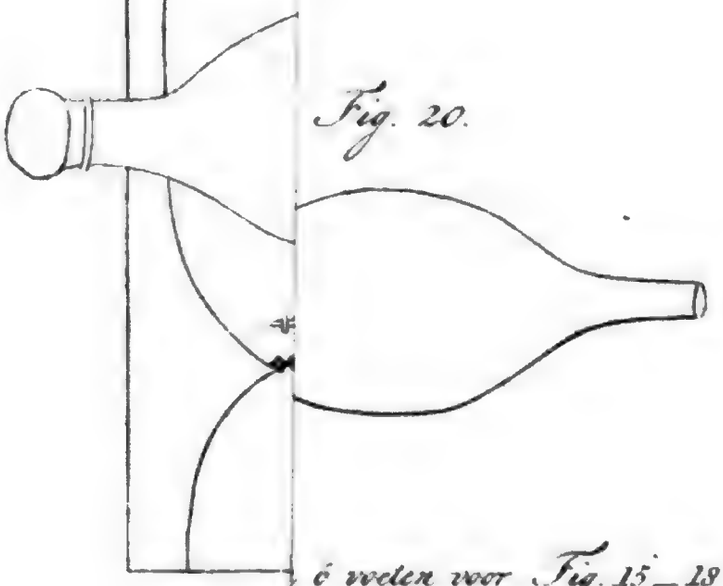


Fig. 15.

Fig. 21.

Fig. 20.



6 weken voor Fig. 15–18.

Digitized by Goo

PL. III.

Fig. 22.

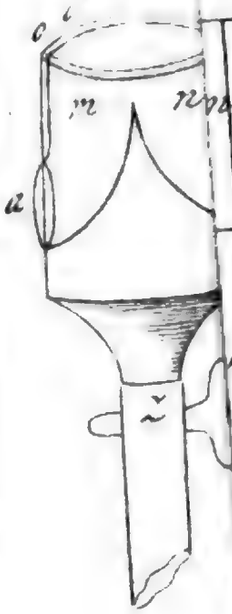


Fig. 25.

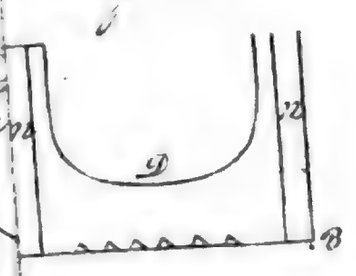


Fig. 26.

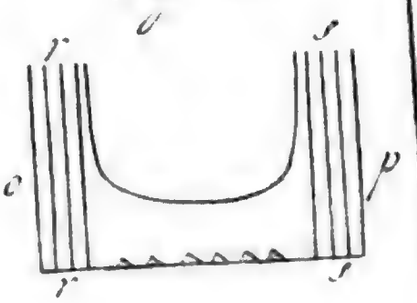


Fig. 29.

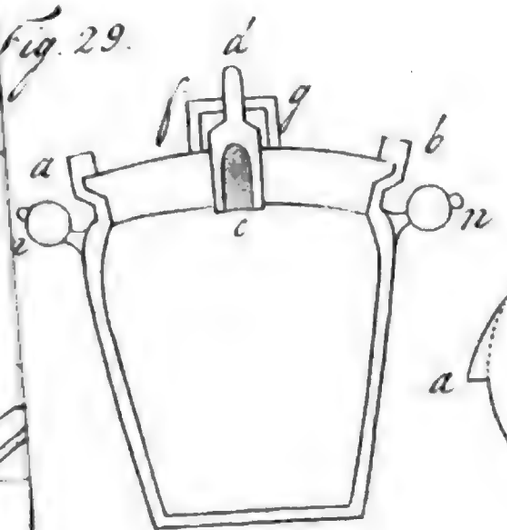


Fig. 30.

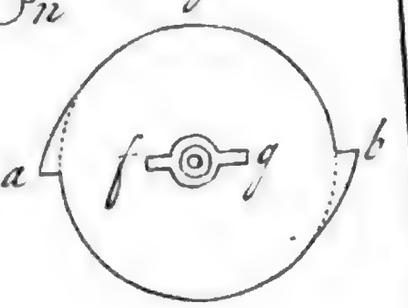


Fig. 31.

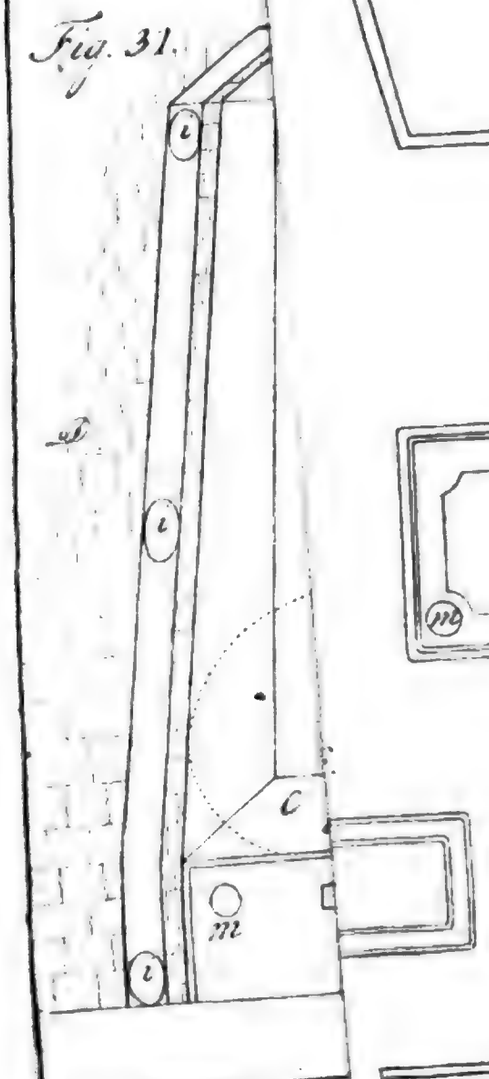
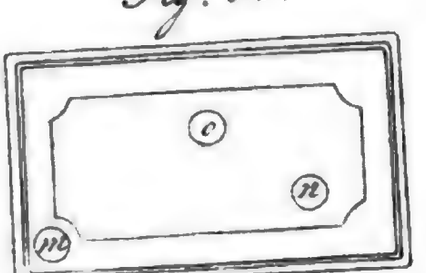


Fig. 35.



1 voet voor F. 34–36.

4 voeten voor F. 31.

Digitized by Google

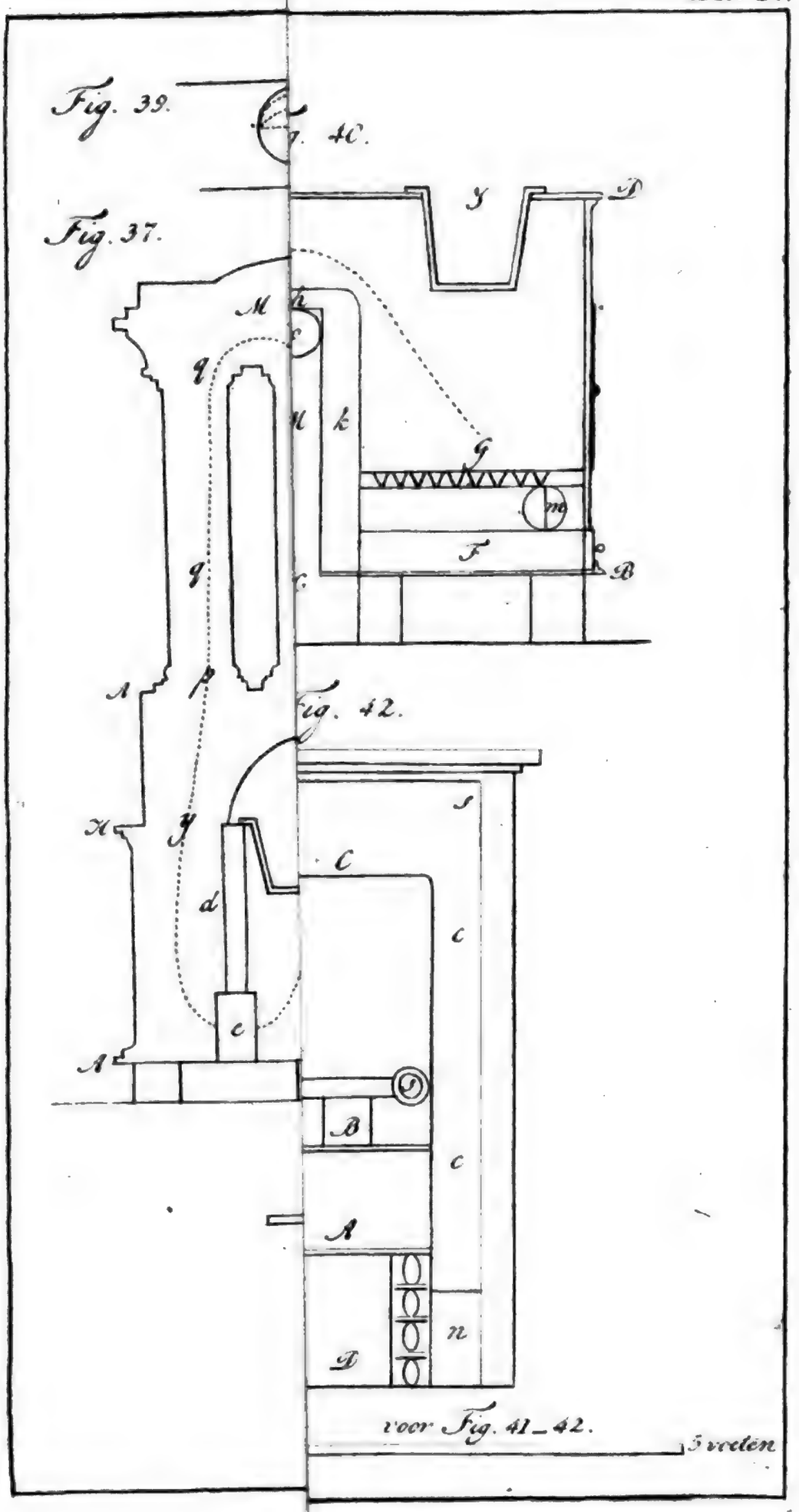


Fig. 39.
Fig. 40.
Fig. 37.
Fig. 42.
voor Fig. 41_42.
5 voeten

Digitized by Google

Fig. 45.

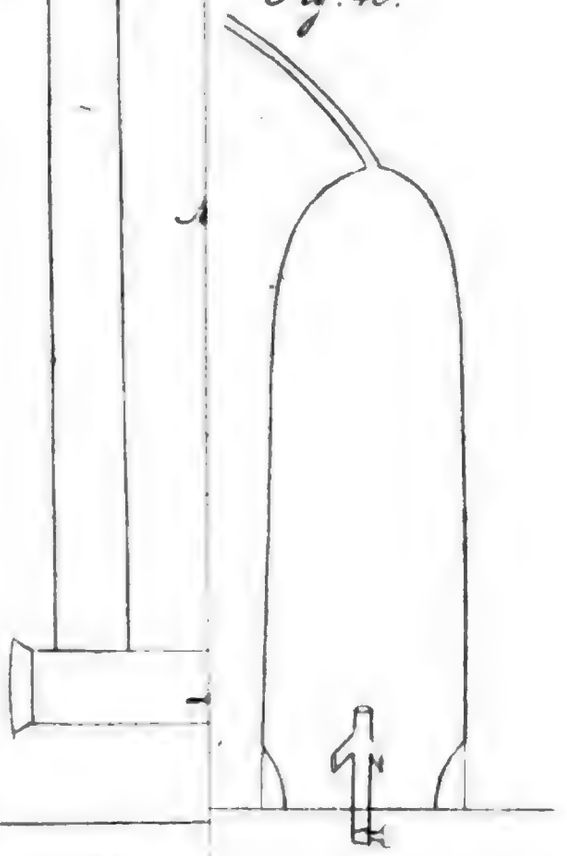


Fig. 47.

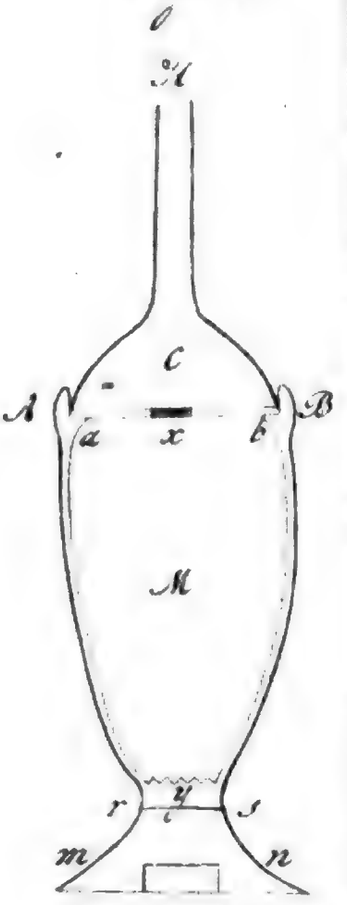


Fig.

Fig. 48.

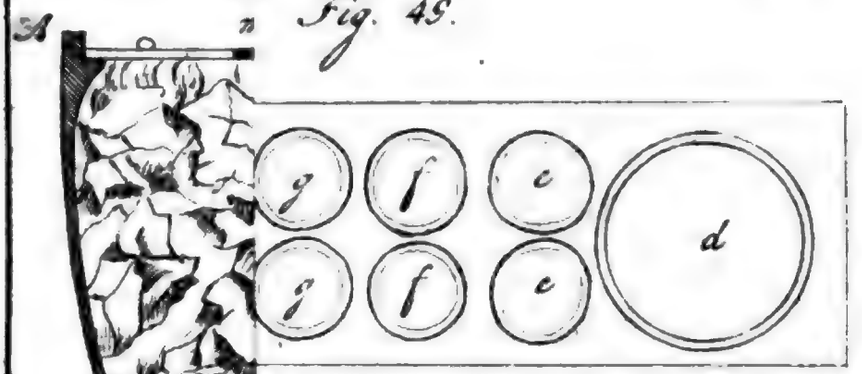
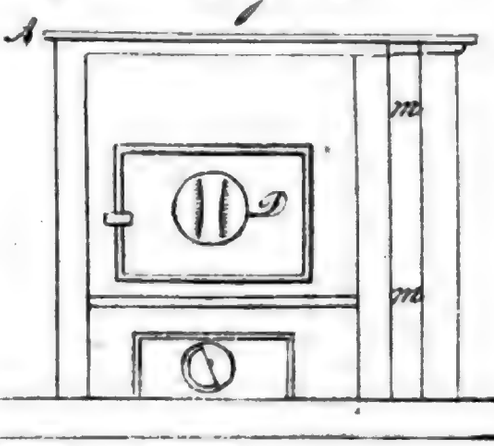
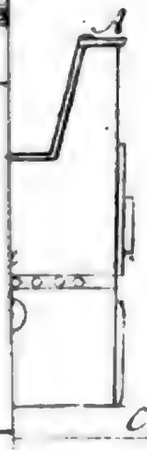


Fig. 50.





Digitized by Google

Fig. 57.

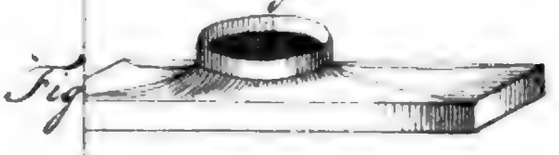


Fig. 55.

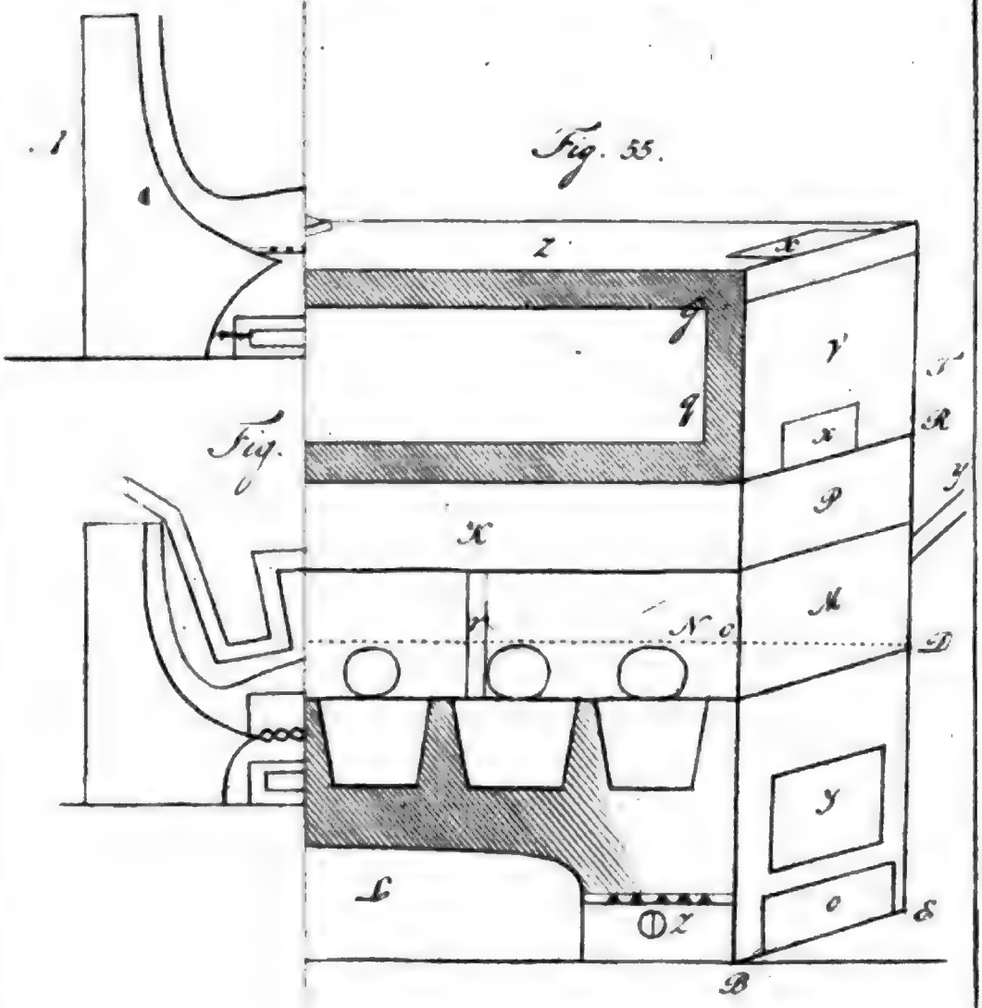
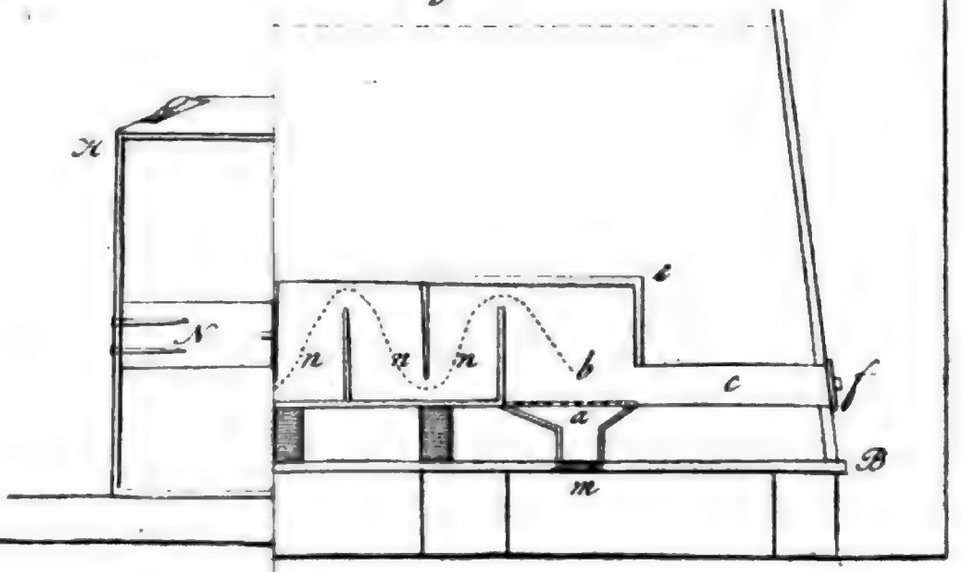


Fig. 53.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 52.

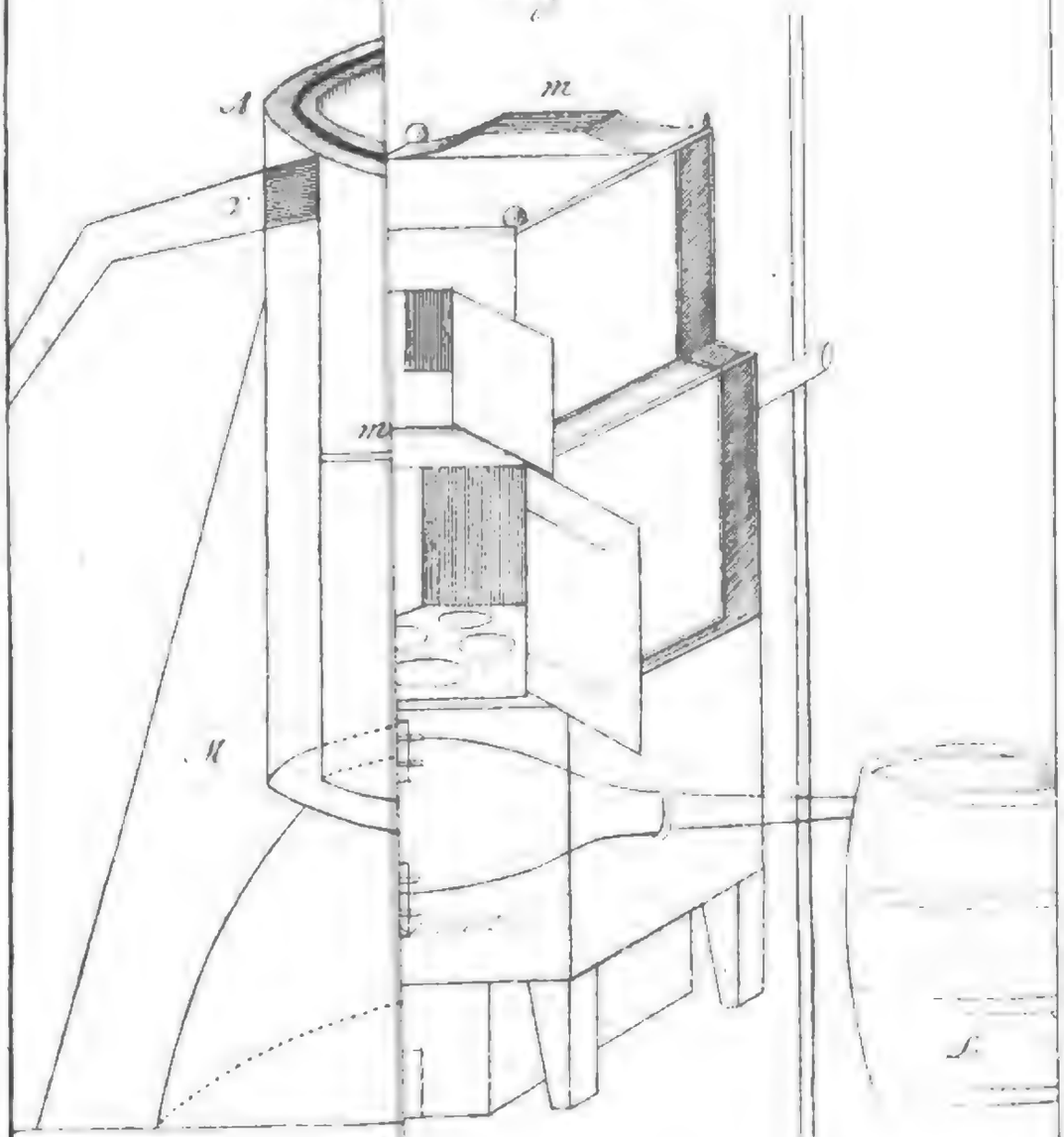


Fig. 53.

WAARNEMING

VAN EENE ZEER

ZONDERLINGE OVEREENKOMST

VAN

TWEELINGEN,

MEISJES,

DOOR

J. BODEL,

Stads Medicinæ Doctor te Dordrecht.

Onder die menigvuldige voorwerpen, welke den Natuurbeſchouwer verwondering baren, behoort zeker die verſcheidenheid in gelaatstrekken en uiterlijk voorkomen, welke bij het menſchelijk geſlacht bij uitzondering het eene individu van het andere zoodanig doet onderſcheiden, dat men in de daad zeggen kan, dat men bijna geene volkomene gelijkenis aantreft, waar niet deze of gene ſoms zeer geringe omſtandigheid het verſchil doet kenbaar zijn. Zonderling is het derhalven, wanneer men het ge-

heel tegenovergeſtelde of liever zoodanig eene volkomene overeenkomst aantreft, vooral als deze niet ſlechts oppervlakkig, maar zelfs tot in de kleinſte bijzonderheden toe, gevonden wordt. In de gelegenheid geweest zijnde, om nu zedert verſcheiden jaaren dezelve waartenemen bij tweelingen, meisjes, en zoodanig in het oog loopende, dat ieder, welke deze gelijkenis van nabij beſchouwde, hier van verwonderd heeft moeten ſtaan, oordeelde ik deszelfs mededeeling niet geheel onverſchillig.

Ik noeme te regt de te meldene overeenkomst zonderling, daar dezelve niet alleen betrekkelijk is tot het uiterlijk gelaat, grootte, houding, beweging, in een woord tot het geheel uiterlijk voorkomen in den ſtaat der gezondheid, maar ook tot ongeſteldheden van meerder of minder aanbelang, ja zelfs tot de ontwikkeling der verſtandelijke vermogens, gemoedsneigingen, driften en aandoeningen; waarvan ik van tijd tot tijd de volgende bijzonderheden aanteekende.

De twee jonge juffrouwen V..... werden van volmaakt gezonde ouders, van middelmatigen leeftijd, geboren in de maand Junij 1793; zogen, behalven aan hare moeder, nog aan eene gezonde minne, en vertoonden reeds in

de

de eerſte dagen zoodanige gelijkenis aan elkanderen, dat de ouders, om haar uit elkanderen te kennen bij de gegeven doopnamen, de eene een lintje om den arm deden; dan, welk verlooren geraakt zijnde, het twijfelachtig was, welke dezer tweelingen bij den doop den naam van M. en welke die van C. bekwam. Wanneer de eene niesde (hetgeen dikwijls gebeurde) niesde ook de andere; dit had ook plaats bij het krijgen van hik, bij het overgeven van zuur, bij het krijgen van ontlasting, en dergelijke geringe omſtandigheden meer, zoo dat het toen reeds de aandacht der ouders opwekte. Voorts bemerkte men, dat beide, evenmatige groei bekomende, bruine oogen hadden. Op het tijdſtip der tandkrijging bekwamen beide op denzelfden dag den eerſten tand.

Zeer voorſpoedig opgroeijende, en met de ouders in 1795 binnen deze ſtad met der woon gekomen zijnde, vernam ik, dat de inënting der kinderpokken bij beide in het vorig jaar op dezelfde wijze in gemakkelijkheid, tijd van uitbotting en getal van pokken was afgeloopen.

Weinig tijd daarna als Arts geconſuleerd zijnde over eene ligte buikpijn, met *diarrhoea* vergezeld en door zuur veroorzaakt, bij het eene kind, werd het andere den volgenden dag door dezelf-

de ongeſteldheid aangetast. Twee der bovenſtanden bij het eene verkeerd groeijende, had juist het zelfde bij het andere op dezelfde wijze plaats. Kreeg het eene ligte indigestie met beſlag op den tong, zoo werd ditzelfde beſlag bij het andere ook waargenomen, en binnen weinige uren waren dezelfde teekenen van ongeſteldheid aanwezig. Beide leerden op denzelfden tijd loopen, en ſpraken met eene zoo geheele gelijkheid in ſtem, dat men, de oogen ſluitende, het geluid van de eene van dat der andere niet konde onderſcheiden. Beide kregen karſtanje bruin hair, en bleven gelijkelijk voortgroeijen, zonder een lijn verſchil in grootte of dikte. Vijf jaren oud geworden zijnde, kreeg de eene een rotte kies aan de regtezijde, terwijl de andere hetzelfde bederf, even gelijk wij vermoedden, gelijktijdig aan dezelfde kies aan dezelfde zijde ook kreeg.

Zeven jaaren oud geworden zijnde, kreeg eene dezer jonge Juffrouwen eene ligte uitzetting van het linker ſchouderblad, om welk door zeker werktuig voor verdere uitzetting te beveiligen, de ouders eene reize naar Amſterdam deden, wanneer de kundige Heelmeester de eerſte beginſelen van hetzelfde gebrek aan dezelfde zijde bij de andere ook waarnam, hetwelk bij beide voorts geheel geweken is.

Bei-

Beide hadden voorts jaarlijks op denzelfden tijd eenen zekeren omloop in het aangezicht; beide hebben een zeer regelmatigen omtrek van het aangezigt, hetzelfde opslag van een mooi bruin oog, bloozende wangen, denzelfden omtrek der blos op de wangen, denzelfden kleinen mond en neus; beide hebben, in een woord, hetzelfde gestel, hetzelfde postuur, dezelfde beweegbare zenuwen, en dat meer is, dezelfde neigingen, hetzelfde verstand, denzelfden leerlust, en maken dezelfde vorderingen.

Het is geen wonder, dat een beroemd Hoogleeraar, in het jaar 1802 alhier zijnde, meer dan twee uren besteedde om deze jonge Juffrouwen uit elkander te kennen, en, na alle mogelijke moeite aangewend te hebben, meenende, dat hij hierin geslaagd was, terstond bij het eindigen van het onderzoek de eene voor de andere nam; daar ik, meer dan tien jaren de Arts en huisvriend zijnde, nimmer de eene van de andere kan onderscheiden, en ze dagelijks ziende altijd mistast; maar dat meer is, daar de ouders zelve hierin elk oogenblik mistasten, en haar, alleen door ze van nabij te beschouwen, uit een zeer klein en teder adertje op den wortel van den neus van elkanderen moeten onderkennen.

Intusschen zal de tijd verder doen zien, of deze zoo volkomene gelijkenis en overeenkomst in den verderen waschdom zullen blijven voortduren, waarvan ik de bijzonderheden aandachtig zal gadeslaan.

BESCHRIJVING

VAN DE

AMARYLLIS GIGANTEA,

EENE IN EUROPA ONBEKENDE PLANT,
WELKE VOOR HET EERST IN 1805
BIJ HAARLEM GEBLOEID HEEFT.

DOOR

M. VAN MARUM.

Deze plant, waarvan de bloem, op een derde verkleind, in de hier voorgaande plaat is afgebeeld, bloeide voor het eerst in October laatstleden, in den beroemden Bloemtuin van de Heeren ROZENKRANTZ *en Zoonen*, een vierde uur van de ſtad gelegen. De Heer ROZENKRANTZ had hier van den bol gekocht, voor 16 jaren, van zekeren Franſchen Officier, LA BROUSSE genaamd, welke denzelven nevens een zeer groot aantal van bolgewaſſen, toen hier nog weinig bekend, van de Kaap de Goede Hoop had medegebragt, en welke hij in den herfst van 1787 op *Lankhorst*, $\frac{1}{2}$ uur van deze Stad, voor een groot gedeelte geplant heeft,

om daarvan bij hunnen bloei, bij de Haarlemmer Bloemisten, de hoogſte markt te maken. Het is hem ook gelukt het grootſte gedeelte dezer bolgewasſen, zoo door ruiling tegens hier gekweekte bloembollen, als voor gereed geld, aan han te ſlijten, en vandaar zijn nog afkomſtig de zoo menigvuldige ſoorten van *Ixia*, *Gladiolus*, *Moraea*, *Antholyſa*, en andere geſlachten, welke men hier jaarlijks bij verſcheiden onzer Bloemisten ziet bloeijen, en waar van de Heer ROZENKRANTZ vooral eene rijke verzameling verkregen, en door zijne bedrevenheid in het voortkweken van gewasſen in den besten ſtaat behouden heeft. Onder dezen verkreeg hij dan ook den bol van deze *Amaryllis*, die toen wegens zyne buitengewone grootte en gedaante hem zeer opmerkelijk voorkwam. Gemelde LA BROUSSE verhaalde hem dezen bol van een Kaffer te hebben ontvangen, van welk hij, onaangezien zijne aanſporingen en aangewende moeite, geen meer had kunnen bekomen. Sedert had de Heer ROZENKRANTZ dezen bol jaarlijks blad, doch nimmer een bloemſteng zien geven. Deze begon zich eerst in Junij 1805 te vertoonen, en gaf eindelijk bloemen omtrent de helft van October: de ongunſtige zomer van het voorleden jaar had gewis deze bloemen

zeer

zeer vertraagd. Desniettegenstaande was de bloemkroon voortreffelijk schoon, en trok, door derzelver grootte zoo wel als door het groot aantal van bloemen, de aandacht en verwondering van elken beschouwer. De diameter van de bloemkroon was 29 duimen Haarlemmer of Engelsche maat (die aan elkander zeer nabij gelijk zijn) en in de kroon telde men 61 opene of nog geslotene bloemen. Deze prachtige bloemkroon, die op zich zelve omtrent 13 duimen hoogte had, stond op een steng van 22 duimen.

In den aanvang der bloei van deze *Amaryllis* hielden verscheiden Plantkenners alhier dezelve voor de *Amaryllis*, door HEISTER onder den naam van *Brunswigia* afgebeeld en beschreven; van welke *Amaryllis* men eene nog meer voldoende afbeelding vindt in den *Hortus Schönbronnensis*, door Prof. JACQUIN in 1796. te Wenen uitgegeven, 1ste deel, op de 74ste plaat. Doch bij vergelijking van deze *Amaryllis* met de *Amaryllis Orientalis*, door JACQUIN afgebeeld, is het mij ten duidelijksten gebleken, dat deze soort daar van zeer verschillende is. Immers heeft de *Amaryllis Orientalis* een ronden bloemsteng, van slegts 8 duimen hoog-

hoogte, en geheel rood van kleur. Deze *Amaryllis* daarentegen heeft niet alleen een platten, maar zelfs, hetgeen zeer characteristik is, een tweesnijdende bloemsteng (*scapus anceps*) van 22 duimen hoogte en is groen van kleur. De bloemkroon verschilt ook zoodanig in grootte en talrijkheid van bloemen, dat men zulk een verschil niet wel aan meerdere of mindere sterkte of ouderdom van de plant kan toeschrijven. Immers heeft deze kroon 29 duimen middellijn en 61 bloemen, en die van de *Orientalis* slegts 7 middellijn (in de afbeelding van JACQUIN) en 36 bloemen. De bloemen zelve zijn van die van de *A. Orientalis* niet merkelijk verschillende. De bijzondere bloemstengen in de kroon zijn groen en 10 of 11 duimen lang in deze *A.* doch rood in de *A. Orientalis*, en hebben slegts volgens JACQUIN 6 of 7 duimen langte. Daarenboven wordt de ongelijksoortigheid dezer bolplanten ten eenemaal beslist door het groot verschil der bladen. Die van den *A. Orientalis* liggen vlak over den grond even als die van den *Hæmanthus Coccineus* en andere soorten van dat geslacht, en zijn slegts vijf in getal; doch op den bol van deze *Amaryllis* telt men thans 13 bladen, waar van de stand in plaat II* is afgebeeld. Ook de

bol

bol verſchilt zeer aanmerkelijk. Die van de *A. Orientalis* heeft volgens JACQUIN ſlegts de grootte van een vuist, en deze bol daarentegen heeft omtrent 8 duimen langte en heeft eene langwerpige gedaante. Daar nu deze bolplant in alle hare deelen zoo verre in grootte de *Amaryllis Orientalis* overtreft, die tot dus verre als de grootſte ſoort van dat geſlacht bekend was, heb ik gemeend dezelve eigenaartig den naam van *Amaryllis Gigantea* te kunnen geven. Volgens de Linnæaanſche wijze van planten te beſchrijven, kan deze, om dezelve van de *A. Orientalis* te onderſcheiden, dus beſchreven worden:

Amaryllis ſpatha multiflora, corollis inæqualibus, foliis oblongis ſubacutis, interioribus canaliculatis erectius culis exterioribus planis flaccidis, ſcapo ancipiti viridi.

Terwijl daarentegen de beſchrijving van de *Amaryllis Orientalis* is:

Amaryllis ſpatha multiflora, corollis inæqualibus, foliis linguæ formibus glabris, diſtiche proſtratis ſcapo tereti rubro.

De beſchrevene *Amaryllis*, offchoon in groote veel overtreffende alle de ſoorten van dit geſlacht

ſlacht, welke in Europa bekend zijn, is echter op verre na niet de grootſte der genen, die aan de Kaap gevonden worden. BARROW verhaalt (in zijne *Travels into the interior of ſouthern Africa*, London 1801, pag. 205.) aan de oevers van de Orange rivier gezien te hebben een lelieachtige plant, waar van de bloemſteng wel 6 voeten hoog was, dragende een bloemkroon van 20 of 30 bloemen. De bloemen waren uitwendig rood en wit geſtreept, en van binnen ſneeuw-wit. Hij verhaalt vervolgens, in het land der *Namaquaa Hottentotten* gevonden te hebben den ſteng van een uitgebloeide lelieachtige plant, die hem voorkwam dezelfde te zijn, als die van de oevers der Orange rivier, en die wel zeven voeten hoog was, waar op een bloemkroon ſtond van meer dan vijftig bloemen. De bijzondere ſteng van elke bloem had wel 18 duimen langte, zoo dat de middellijn van de geheele bloemkroon meer dan 3 voeten was. De bol had de breedte van een mans hoofd. De inwoonders verhaalden hem, dat het ſap van dezen bol een ſterk vergift is; en dat de bladen het rundvee ſchielijk doen ſterven, wanneer zij er van eten, en dat ook kleine vogeltjes, wanneer zij in de bloemen indringen, aanſtonds levenloos op den grond vallen. Nog

ſpreekt

ſpreekt hij van eene ſoort van *Amaryllis*, die, volgens zijn zeggen, bij de Botanisten de *A. Diſticha* zoude genaamd worden, (doch van welken ik echter bij hun nergens gewag vind gemaakt) die op alle bergachtige gedeeltens der kolonie gevonden wordt, en toen door hem op den *Khamies* berg in het land der *Namaquas* gezien is, zijne lange tegen elkander overgeſtelde bladen uitſpreidende, hebbende de gedaante van een waijer. De bol, zoo wel als de bladen van deze plant, verzekerde men hem zeer ſterke vergiften te zijn, die, zonder eenige voorafgaande voorbereiding, het dierlijk lichaam treffen, het zij genomen in de maag of in het bloed, waarom de boeren gewoon zijn deze plant uitteroeijen, waar zij dezelve vinden.

Uit het een en ander blijkt het, dat er aan de Kaap van dit geſlacht van bolplanten, of ten minſten van aangrenzende geſlachten, nog verſcheiden zeer merkwaardige ſoorten gevonden worden, die in Europa niet zijn overgebragt, of ten minſten niet bekend, en door de Kruidkundigen niet beſchreven zijn.

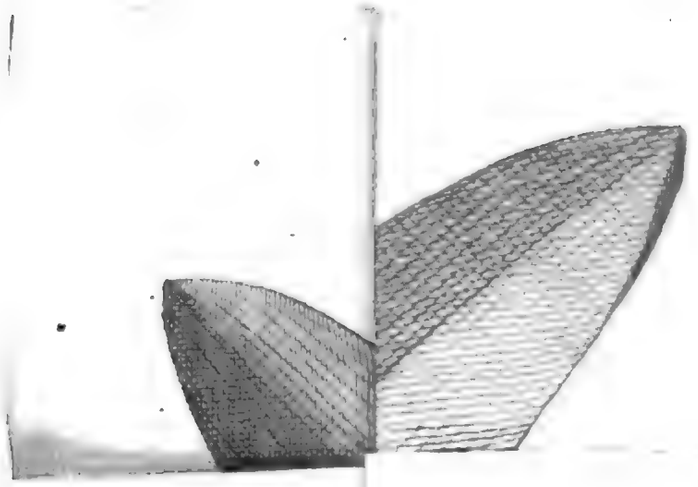
BERICHT VOOR DEN BINDER.

Plaat I — VII te ſtellen tegen over bladz. 338, en moeten geheel uitgeſlagen worden.

De gecouleurde plaat van de *Amaryllis Orientalis* in het midden te vouwen, en in den rug aan een ſtrook geplakt te ſtellen tusſchen bladz. 344 en 345.

De ongekleurde plaat van de *Amaryllis* achter aan te ſtellen.

Pl. B.



Digitized by Google

Digitized by Google

NATUURKUNDIGE VERHANDELINGEN

VAN DE KONINKLIJKE

(VOORHEEN BATAAFSCHE)

MAATSCHAPPY

DER

WETENSCHAPPEN

TE HAARLEM.

DERDE DEELS, TWEEDE STUK.

TE AMSTERDAM, BIJ
JOHANNES ALLART.
MDCCCVII.

Digitized by Google

VERVOLG

VAN DE

NAAMLYST

VAN HET

NATURALIEN-KABINET

VAN DE BATAAFSCHE

MAATSCHAPPY

DER

WETENSCHAPPEN

TE HAARLEM.

De Binder plantze deze Naamlyst achter aan.

AMPHIBIA. —

REPTILIA. GAANDE AMPHIBIEN.

TESTUDO CORIACEA; L. ſp. 1. p. 1036. Schoepff Historia Testudinum, tab. 28. — *Le Luth*, La Cepede Hist. Natur des Quadrupedes ovipares, Tom. I. pl. 39. — Uit de Middelandſche Zee.

—— IMBRICATA, L. ſp. 2. p. 1036. Schoepff tab. 18 A Uit de West-Indiſche Zee.

—— MYDAS, L. ſp. 3. p. 1037. Schoepff tab. 17 f. 2. — *La Tortue franche*; Cep. I. pl. 1. — *De gewoone Zee-Schildpad.* — Uit de Oost-Indiſche Zee.

—— CARETTA, L ſp. 4. p. 1038. Schoepff tab. 17. f. 1 = *Le Caret*, Cep I pl. 2. — *De Karet Schildpad.* — Uit de Middelandſche Zee.

—— JAPONICA.

—— ORBICULARIS, L ſp. 5. p. 1039. Testudo Europaea Schoepff tab. 1. — *La Bonde*, Cep. I. pl. 5. — *De Rivier Schildpad.*

—— SCABRA; L. ſp. 6. p. 1040. Schoepff tab. 3. f. 1. = *La Raboteuſe*, Cep. I. tab. 10.

—— —— NIGRICANS.

—— —— ALBICANS.

—— CAROLINA, L. ſp. 11. p. 1041. — *La Courte queuë*, Cep. I. p. 169.

—— AREOLATA, Schoepff tab. 23. f. 1.

—— TABULATA, Schoepff tab. 13.

—— —— Schoepff tab. 14.

—— GEOMETRICA, L. ſp. 13. p. 1041. Schoepff tab. 10. — *Le Geometrique*, Cep. I. pl. 9. — Uit Oost-Indie.

—— MEMBRANACEA, L. ſp. 17. p. 1039. Testudo roſtrata, Schoepff tab. 20. — Van Guiana.

—— ELEGANS, Schoepff tab. 20. f. 1.

—— SIGNATA, Schoepff tab. 28. f. 2. 3.

—— PUNCTATA, Schoepff tab. 5. — Van Amboina.

—— GRÆCA, L. ſp. 10. p. 1043. — *La Grecque*, Cep. I. pl. 8. — Van de Kaap.

—— PLANICEPS, Schoepff tab. 27. f. 1. 2.

RANA PIPA, mas, L. ſp. 1. p. 1046. Seba I. tab. 77. f. 1. — *Le Pipa.* — Van Suriname.

—— —— foemina, Seb. I. tab. 77, f. 2. 3. 4.

RANA BUFO MUSICA, L. sp. 2. p. 1046. — *Le Crapaud Criard*, Daudin Hist. Nat. des Raïnettes. — Van Suriname.

—— BUFO, L. sp. 3. p. 1047. — *Le Crapaud commun.*

—— —— GIBBOSA, L. sp. 5. p. 1047. — *Le Crapaud bossu*, Daudin pl. 29 f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— —— GIBBOSA β, Seba I. tab. 74. f. 4. 5. — Van Suriname.

—— —— VENTRICOSA, L. sp 7. p. 1049. Seba I. tab. 74. f. 1. — Uit Oost-Indie.

—— —— CINEREA, — *Le Crapaud cendré*, Daudin pl. 25. f. 1.

—— —— MARINA, L. sp. 8. p. 1040. Seba I. tab. 76. f. 1.

—— —— SCABRA, — *Le Crapaud rude*, Daudin pl. 34. f. 1. — Uit Oost-Indie.

—— —— MARGARITIFERA β, Seba I. tab. 71. f. 8.

—— —— SURINAMENSIS, — *Le Crapaud de Surinam*, Daudin, pl. 33. f. 2.

—— PENTADACTYLA, L. sp. 27. p. 1052. Seba I. tab. 75. f. 1. — Uit Virginie.

—— OCELLATA, L. sp. 10. p. 1052. — *La Grenouille ocellée*, Daudin pl. 19 — Uit America.

—— ESCULENTA, L. sp. 15. p. 1053. — *La Grenouille commune.*

—— HYLA BICOLOR, L. sp. 29. p. 1052. Daudin pl. 5. 6. — Van Suriname.

—— —— —— NIGRICANS.

—— —— LEUCOPHYLLA, L. sp. 34. p. 1055. — *La Rainette à bandeau*, Daudin pl. 7. — Uit America.

—— —— LACTEA, — *La Rainette lactée*, Daudin pl. 10. f. 2. — Van Suriname.

—— —— BOANS, L. sp. 27. p. 1055. — *La Rainette beuglante*, Daudin pl. 11. — Van Suriname.

—— —— —— β — *La Rainette hypochondriale*, Daudin pl. 10. f. 1. — Van Suriname.

—— —— MARMORATA, — *La Rainette marbrée*, Daudin pl. 12. — Van Suriname.

—— —— VENULOSA, L. sp. 12. p. 1053. — *La Rainette reticulaire*, Daudin pl. 13. — Van Carolina.

—— —— —— VARIA, Seba I. tab. 72. f. 4.

RANA PARADOXA, L. sp. 13. p. 1055. Seba I. tab. 78. — *La Jackie*, Cep. I. p. 466. — Uit Oost-Indie.

DRACO VOLANS, L. sp. 1. p. 1056. — *Le Dragon*, Cep. I. p. 446. — Uit Oost-Indie.

LACERTA CROCODILUS, L. ſp. 1. p. 1056. Seba I. tab. 104, 105. — *Le Crocodile*, Cep. I. pl. 14. — *De Krocodil.* — Van Ceylon.

—— CROCODILUS in zijne geboorte uit het eij.

—— ALLIGATOR, L. ſp. 51. p. 1058. Seba I. pl. 107. — Uit Braſilie.

—— GANGETICA, L. ſp. 50. p. 1057. — *Le Gavial*, Cep. I. pl. 15. — Uit de Ganges.

—— CAUDIVERBERA, L. ſp. 2. p. 1058 Seba II. tab. 103. f. 2. — *La Fouette-queue*, Cep. I. p. 240. — Uit Ægypte.

—— DRACÆNA, L. ſp 3. p. 1059 Seba I. tab. 101. f. 1. — *La Dragonne*, Cep. I. pl. 16. — Uit America.

—— SUPERCILIOSA, L. ſp. 4. p. 1063. Seba I. tab. 94. f. 4. — *Le Sourcilleux*, Cep. I. p. 257. — Uit Oost-Indie.

—— SCUTATA, L. ſp. 5. p. 1063. Seba I. tab. 109. f. 3. — *La Tête-fourchuë*, Cep. I. p. 261. — Uit Oost-Indie.

—— MONITOR, L. ſp. 6. p. 1059 Seba I. tab. 94. f. 3. — *Le Sauvegarde.* — Uit America.

—— —— —— Seba I. tab. 94. f. 1.

—— —— —— Seba II. tab. 105. f. 1.

—— —— —— Seba II tab 86. f. 2.

—— CORDYLUS, L. ſp. 9. p. 1060. Seba I. tab. 84. f. 3. 4. — *Le Cordyle*, Cep. I. p. 324. — Van de Kaap.

—— —— —— Seba II. tab. 62. f. 5. — Van de Kaap.

—— STELLIO, L. ſp. 10. p. 1060. Seba II. tab. 8. f. 2. — *Le Stellion*, Cep. I. p. 369. — Uit Oost-Indie.

—— MAURITANICA, L. ſp. 11. p. 1061. Seba I. tab. 108. f. 2. — *Le Geckotte*, Cep I. p. 400. — Uit Barbarie.

—— AZUREA, L. ſp. 12. p. 1061. Seba II. tab. 62. f. 6. — *L'Aſure*, Cep. I. p. 362. — Van Braſilie.

—— AMEIVA, L. ſp. 14. p 1070. Seba I. tab 96. f. 3 *L'Ameiva*, Cep. I. pl. 21. — Van Suriname.

—— —— —— Seba I. tab. 96. f. 2.

—— —— —— Seba I. tab. 86. f. 4.

—— —— —— Seba II. tab. 63. f. 4.

—— —— —— Seba I. tab. 88. f. 4.

—— —— —— Seba I. tab. 88. f. 1.

—— AGILIS, L. ſp. 15. p. 1070. Seba II. tab. 75. f. 5. *Le Leſard gris*, Cep. I. p. 298.

—— —— —— Seba II. tab. 4. f. 4.

—— AMBOINENSIS, L. ſp. 54 p. 1064. Schlosſer Epiſt. ad Dejean de Lacerta Amboinenſi. — *Le Porte-Crete*, Cep. I. p. 287.

LACERTA CHAMELEON, L. ſp. 20 p. 1069. Seba I. tab. 82. f. 2. — *Le Cameleon*, Cep I, pl. 22. — Van Smyrna.

—— —— met eijeren en een jong.

—— —— met een breede zwarte vlak ter zijde.

—— GECKO, L ſp 21. p 1068 Seba I. tab. 108. f. 3. — *Le Gecko*, Cep. I. pl. 29. — Uit Oost - ndie.

—— —— OCULEATUS, Houttuyn Vliſ. Verh. IX. bl. 324.

—— RAPICAUDA, L ſp 58. p 1063 Houttuyn Vliſ. Verh. IX pag. 323. f. 1. — Van Curacao.

—— VITTATUS, L. ſp. 57. p. 1057 Houtt. Vliſ. Verh. IX. p. 325. f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— SCINCUS, L. ſp 22. p. 1077. Seba II. tab. 105. f. 3. — *Le Scinque*, Cep I pl. 23 — Uit Ægypte.

—— SCINCUS FASCIATA.

—— —— LINEATA.

—— IGUANA, L ſp. 26. p. 1062. Seba I. tab. 95. f. 2. — *L'Iguane*, Cep I pl. 18. — Van Suriname.

—— —— L. ſp 26 p. 1062. Seba I. tab. 97. f. 3. — Uit de Spaanſche West-Indien.

—— —— —— Seba I. tab. 98. f. 1. — Van Amboina.

—— ORBICULARIS, L. ſp. 23. p. 1061. Seba I. tab 100. f. 6 — *Le Tapage*, Cep. II pag. 390. — Uit Zuid-America.

—— —— —— β Seba I. tab 83. f. 1. 2.

—— CALOTES, L ſp 27. p. 1063. Seba I. tab. 95. f. 4. — *Le Galeote*, Cep. I. pl. 19. — Van Ceylon.

—— —— —— Seba I. tab 89. f. 2.

—— MARMORATA, L ſp. 31. p 1065 Seba II. tab. 76. f. 4. — *Le Marbré*, Cep. I pl 26. — Uit Spanje.

—— AURATA, L ſp. 35. p. 1077. — *Le Doré*, Cep. I. pl. 25. — Van Jerſey.

—— LEMNISCATA, L. ſp 39 p. 1075. Seba I. tab. 92. f 4. — *Le Galonné*, Cep. I. p. 335. — Van Guiné.

—— — — —— Seba II. tab. 91 f 5. — Van Amboina.

—— FASCIATA, L. ſp. 40. p. 1075. — *La Queue bleue*. — Van Carolina

—— AQUATICA, L. ſp 43. p. 1066.

—— PALUSTRIS, L. ſp. 44. p. 1065. — *Le Salmandre à queue platte*, Cep I. pl 471.

—— LACUSTRIS γ, L. ſp. 48 p. 1065. Seba II tab. 12. f. 7. — Van Ceylon.

—— SALAMANDRA, L. ſp. 47. p. 1066. Seb. II. tab. 212 f. 5. — *Le Salamandre*, Cep. I. pl. 35.

LACERTA CRISTATA, L. sp. 55. p. 1065. Houtt. Vlisf. Verh. IX. p. 333. n°. 5 f. 4.

—— JAPONICA, L. sp. 70. p. 1076. Houtt Vlisf. Verh. IX. f. 3.

—— SERPENS, L. sp. 75. p. 1078 Bloch Beschr. der Berl. Naturf. II. pl. 2. — Van Java

—— ANGUINA, L. sp. 49. p. 1079. — *De Wormhaagdis.* — Van de Kaap.

SERPENTES. KRUIPENDE AMPHIBIEN.

CROTALUS HORRIDUS, Seba II. tab. 89. f. 1. — *De Ratel-slang.* — van Suriname. 3 verschillende.

—— DURISSUS, Seba II. tab. 93. f. 2 — Van Suriname.

BOA CANINA, Seba II. tab. 96. f. 2. — *Bojobi.* — Uit Brasilie.

—— CONSTRICTOR, Seba II. tab. 99. f. 1. — *De Asgod-slang* — Van Ceylon.

—— —— Seba I. tab. 36 f. 5. 2 verschillende.

—— —— OCULEA, Seba II. tab. 98. — Van Mexico.

COLUBER VENOSUS. Seba II. tab. 2. f. 5. — Uit America.

—— LACHESIS, Seba II. tab. 94. f. 2.

—— CLOTHO, Seba II. tab. 93. — Van Ceylon.

—— NOVÆ HISPANIÆ, Seba II. tab. 20 f. 1.

—— BUCCATUS, Mus. Ad. Fr. tab. 19. f. 3. — Uit Oost-Indie

—— DOMICELLA, Seba II. tab. 54. f. 1. — Uit Oost-Indie.

—— PLICABILIS, Seb. I. tab. 57. f. 5.? — Van Ternate.

—— IGNOBILIS, Seba I. tab. 72. f. 6. — Uit America.

—— ACONTIA, Seba II. tab. 64. f. 1. — Van St. Crux.

—— ANGULATUS, Mus. Ad. Fr. tab. 15. f. 1. — Uit Asia.

—— RUFESCENS, Seba I. tab. 33. f. 6.

—— MELANOCEPHALUS, Mus. Ad. Fr. tab. 15. f. 2. — Uit America.

—— PANAMENSIS, Seba II. tab. 54. f. 1. — Van Panama.

—— CRASSICAUDUS, Seba II. tab. 35. f. 4. — Uit Africa.

—— STOLATUS, Mus. Ad. Fr. tab. 22. f. 1. — Uit Asia.

—— VITTATUS, Mus. I. tab. 35. f. 4. — Uit America.

—— —— β. Seba II. tab. 60 f. 2.

—— ÆSCULAPII, Seba II. tab. 18. f. 4. — Uit Oost-Indie.

—— RHOMBEATUS, Mus. Ad. Fr. tab. 24. f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— CYANEUS, Seba II. tab. 43. f. 2. — Uit America.

COLUBER NATRIX, — *De Europiſche Ringſlang.*

—— GRONOVIANUS.

—— JACULATRIX, Seba II. tab. 1. f. 9. — Van Surinaame.

—— LINEATUS, Muſ. Ad. Fr. tab. 20. f. 1. — Uit Aſia.

—— NAJA, Seba II. tab. 90. f. 2. — *De Brilſlang.* — Van Ternate.

—— LATICAUDATUS, Muſ. Ad. Fr. tab. 16. f. 1. — Uit Oost-Indie.

—— FUSCUS, — Uit Aſia.

—— NIVEUS, Seba II. tab. 15. f. 1. — Uit Africa.

—— EXOLETUS, Muſ. Ad. Fr. tab. 10. f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— LEMNISCATUS, Muſ. Ad. Fr. tab. 14. f. 1. — Uit Aſia.

—— ANNULATUS, Muſ. Ad. Fr tab. 8. f. 2. — Uit America.

—— DIPSAS, Seba II. tab. 24. f 3. — Uit America.

—— PETHOLA, Seba I. tab. 54. f. 4. — Uit Africa.

—— HITAMBOCIA, Seba I. tab. 33. f. 6. — Uit Oost-Indie.

—— TIGRINUS, Seba II. tab 15 f 2. — Van Amboina.

—— CATUS, Seba II. tab. 75 f. 2. — Uit America.

—— VIRGINICUS, Seba I. tab. 75. f. 3. — Uit Virginie.

—— AHÆTULLA, Catesby, Car. II tab. 47. — Uit Oost-Indie

—— FILIFORMIS, Muſ. Ad Fr. tab 17. f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— COERULESCENS, Muſ. Ad. Fr. tab. 20 f. 2 — Uit Oost-Indie.

ANGUIS MELEAGRIS, Seba II. tab. 21 f. 4. — Uit Oost-Indie.

—— MACULATUS, Muſ. Ad. Fr. tab 21. f. 8. — Uit America.

—— LUMBRICALIS, — Uit America.

—— LATICAUDA, — Van Suriname.

—— SCYTALE, Seba tab 7. f. 4. — Uit Zuid-America.

—— —— γ Seba tab. 30. f 3 — Uit Oost-Indie.

AMPHISBÆNA VARIA, Seba I. tab. 88 f. 3. — Uit America.

—— ALBA, Muſ. Ad. Fr. tab 4 f. 1. — Uit Amerika.

CÆCILIA PUNCTATA, — *De Blindſlang* — Van Suriname.

Er worden veele andere Slangen in dit Naturalien-Kabinet gevonden, bijzonderlijk van het geſlacht *Coluber*, doch welke, wegens de groote moeijelijkheid om van de Slangen, volgens de daar van gegevene beſchrijvingen, te bepalen, tot welke ſoorten zij behoren, tot nu toe onbenaamd gebleven zijn.

PISCES. VISSCHEN.

APODES. ONGEVINDE VISSCHEN.

MURÆNA HELENA, L. ſp. 1. p. 1132. Bloch. pl. 153. — *La Murene* — *Moeraal.*

—— —— Houttuin, Natuurl. Hist. VIII. pl. 57. f. 1.

—— —— Seba II. t. 69. f. 4.

—— —— Houttuin N. H. VIII. pag. 85. — Van St. Euſtatius.

—— —— van Nieuwjorck.

—— —— ROSTRATA.

—— —— ALBA.

—— OPHIS, L. ſp. 2. p. 1133. — *Zee-Serpent.*

—— SERPENS, L. ſp. 3. p. 1133. — *Zee-Slang.*

—— CONGER, L. ſp. 6. p. 1135. Bloch *Ichthyologie* pl. 154. — *La Congre.* — *Konger-Aal.*

GYMNOTUS CARAPO, L. ſp. 1. p. 1136. Bloch. pl. 157. f. 2. — *Le Carape à queue longue.* — *Weſtindiſche Blootrug.*

—— ELECTRICUS, L. ſp. 2. p. 1138. Bloch. pl. 156. — *L'Anguille tremblante.* — *Beef Aal.* — Van Suriname.

—— ALBIFRONS, L. ſp. 3. p. 1139. — Van Suriname.

—— FASCIATUS, L. ſp. 6. p. 1137. — Gymnotus Brachiurus, Bloch. pl. 157. — *Le Carapo à queue courte.* — Van Braſilie.

—— ALBUS, L. ſp. 7. p. 1137. Seba. III. t. 32. f. 3. — *Le Gymnote bleue.* — Van Suriname.

TRICHIURUS LEPTURUS, L. ſp. 1. p. 1141. Bloch. pl. 158. — *Le Paille-en-cul.* — *Scherpſtaart.* — Uit de Weſtindiſche Zee.

ANARHICHAS LUPUS L. ſp. 1. p. 1142. Bloch. pl. 74. — *Le Loup marin.* — *Zee Wolf.* — Uit de Noordzee.

AMMODITES TOBIANUS, L. ſp. 1. p. 1144. Bloch. pl 75. — *Le Lancon.* — *Smelt.* — Van 't ſtrand van Walcheren.

OPHIDIUM IMBERBE, L. ſp. 2. p. 1147. — *L'Ophidie Imberbe.* — Uit de Oostzee.

STROMATEUS HEPATUS, Houttuin VII. pl. 38. f. 4. — Van Java.

JUGULARES. HALSVIN-VISSCHEN.

CALLIONYMUS LYRA, L. ſp. 1. p. 1151. Bloch. pl. 161. — *Le Lacert.* — *Lier van Harwich.* — Uit de Noord Zee.

—— DRACUNCULUS, L. ſp. 2. p. 1153. Bloch. pl. 162. f. 2. — *Le Doucet.* — *Pit visch.* — Uit de Middelandſche Zee.

—— JAPONICUS, L. ſp. 7. p. 1155. Houttuin Verhand. van de Maatſch. XX. pag. 313. n°. 1. — *Japanſche Schelvisch-Duivel.*

URANOSCOPUS JAPONICUS, L. ſp. 2. p. 1157. — *Japanſche Sterrekyker.* — Houttuin, Verhand. van de Maatſch. xx. pag. 314.

TRACHINUS DRACO, L. ſp. 1. p. 1157. Bloch. pl. 61. — *La Vive.* — *Pieterman.* — Uit de Noord Zee.

GADUS MINUTUS, L. ſp. 6. p. 1164. Bloch. pl. 67. — *L'Officier.* — *Molenaar.* — Uit de Noord Zee.

—— CARBONARIUS, L. ſp. 9. p. 1168. Bloch. pl. 66. — *Le Colin.* — *Kool Visch.* — Uit de Noord Zee.

—— MOLVA, L. ſp. 12. p. 1170. Bloch. pl. 69. — *La Lingue.* — *Leng.* — Uit de Noord Zee.

—— LOTA, L. ſp. 14. p. 1172. Bloch. pl. 70. — *La Lote.* — *Puit-Aal.* — Uit de Haarlemmer Meer.

—— MUSTELA, L. ſp. 15. p. 1173. — *Le Gade Muſtelle.* — *Zee Puit-Aal.* — Uit de Noord Zee.

BLENNIUS SUPERCILIOSUS. L. ſp. 6. p. 1178. Bloch. pl. 168. — *Le Percepierre de l'Inde.*

—— —— Houttuin N. H. VII. pl. 60. f. 2. — Uit Oost-Indie.

—— PHOLIS, L. ſp. 8. p. 1180. Bloch. pl. 71. f. 2. — *Le Percepierre.* — Uit de Middelandſche Zee.

—— GUNNELLUS, L. ſp. 9. p. 1181. Bloch. pl. 71. f. 1. — *Le Papillon de Mer.* — *Botervisch.* — Uit de Atlantiſche Zee.

—— VIVIPARUS, L. ſp. 11. p. 1182. Bloch. pl. 72. — *La Lote Vivipare.* — *Mag-Aal.* — Uit de Oost Zee.

—— —— *Foetus.*

—— LUMPENUS. L. ſp. 12 p. 1183. — *Lumpe.* — Uit den mond van de Schelde.

—— FASCIATUS, L. ſp. 14. p. 1177. Bloch. pl. 167. f. 1. — *La Percepierre rayée*

THORACICI. BORST VIN-VISSCHEN.

ECHENEIS REMORA, L. ſp 1. p. 1187. Bloch. pl. 172. — *Le Remora.* — *Kleine Zuiger.* — Uit de Indiſche Zee.

—— NEUCRATES, L. ſp. 2. p. 1188. Bloch. pl. 171. — *Le Sucet.* — *Groote Zuiger.* — Uit de Indiſche Zee.

CORYPHÆNA HIPPURUS, L. ſp. 1. p. 1189. Bloch. pl. 174. — *Le Dorade de L'Amerique.*

—— PENTADACTYLA. L. ſp. 3 p. 1191. Bloch. pl. 173. — *Le Raſoir à cinq taches.* — *Vyf vinger Visch.* — Uit China.

GOBIUS NIGER, L. ſp. 1. p 1196 Bloch pl. 38. — *Le Boulerat.*

—— LANCEOLATUS, L. ſp. 20. p. 1203 Bloch. pl. 38. f. 1. — *Gobius Syrmatophorus* Gronov. Zoophiſlacium fasc. 1 n°. 277. tab. 4. f. 4. — *Straalſtaart Grundel.* — Van Martinique.

COTTUS CATAPHRACTUS, L. ſp. 1. p 1207. Bloch pl. 39. — *Le Cataphracte.* — *Harnasman.* — Uit de Noord Zee

COTTUS SCORPIUS, L. ſp. 5. p. 1210. Bloch pl. 40. — *Le Scorpene.* — *Donderpadde.* — Uit de Noord Zee.

—— GOBIO, L. ſp. 6. p. 1211. Bloch. pl. 39. — *Le Chabot.*

—— MASSILIENSIS, L. ſp. 9. p. 1213.

—— . . . . ? — Uit West-Indie.

SCORPÆNA PORCUS, L. ſp. 1. p. 1214. Bloch. pl. 181. — *La Scorpene.* — *kleine Zee Scorpioen.* — Uit de Middelandſche Zee.

—— SCROFA, L. ſp. 2. p. 1215. Bloch. pl. 182. — *La Crabe de Biarrits.* — *Groote Zee Scorpioen.* — Uit de Middelandſche Zee.

—— HORRIDA, L. ſp. 3. p. 1217. Bloch pl. 182. — *La Pythoniste.* — *Vrattige Zee-Scorpioen.* — Uit de Indiſche Zee.

—— VOLITANS, L. ſp. 4. p. 1217. Bloch. pl. 184. — *La Scorpene volante.* — Uit de Rivieren van Amboin.

—— ANTENNATA, L. ſp. 5. p. 1219. Bloch pl. 185. — *La Scorpene antennée.* — Uit de Rivieren van Amboin.

ZEUS VOMER, L. ſp. 1. p. 1220. Bloch. pl. 193. — *Le Vomer.* — *Zilvervisch.* — Uit de Americaanſche Zee.

—— GALLUS, L. ſp. 2. p. 1222. Bloch. pl. 192. — *Le Coq de Mer.* — *Maanvisch.* — Uit de Americaanſche Zee.

—— FABER, L. ſp. 3. p. 1223. Bloch. pl. 41. — *La Dorée.* — *Zonnevisch.* — Uit de Noord Zee.

PLEURONECTES HIPPOGLOSSUS, L. ſp. 4. p. 1227. Bloch pl. 47. — *Le Fletan* — *Heilboth.*

—— —— —— CYNOGLOSSUS, L. ſp. 4. p. 1228. — *Scharretong.* —

—— JAPONICUS, L. ſp. 26. p. 1240. Houttuin Verhand. van de Maatſch. xx, 2. p. 301.

—— PLATESSA, L. ſp. 6. p. 1228. Bloch pl. 42. — *La Plie.* — *Schol.*

—— FLEJUS, L. ſp. 7. p. 1229. Bloch pl. 44. — *Le Flez,* — *Both.*

—— ZEBRA, L. ſp. 18. p. 1226. Bloch pl. 187. — *Le Zebre de Mer.* — Oostindiſche Tong.

—— SOLEA, L. ſp. 9. p. 1232. Bloch pl. 45. —— *La ſole* — *Tong.*

—— LINGUATULA, L. ſp. 10. p. 1233. — *Schar.*

—— RHOMBUS, L. ſp. 12. p. 1235. Bloch pl. 43. — *La Barbue.* — *Griet.*

—— MAXIMUS, L. ſp. 14. p. 1237. Bloch pl. 49. — *Le Tarbot.* — Tarbot.

CHÆTODON CORNUTUS, L. ſp. 5. p. 1241. Bloch. pl. 200. f. 2. — *Le Heron de Mer.* — Uit de Indiſche Zee.

CHÆTODON ARCUATUS, L. ſp. 8. p. 1243. Bloch. pl. 201. — *La Bandouliere à arc.* — Van Braſilie.

—— ROSTRATUS, L. ſp. 9. p. 1244. Bloch. pl. 202. — *La Bandoulière à bec.* — Uit de Indiſche Zee.

—— NIGRICANS, L. ſp. 10. p. 1245. Bloch. pl. 203. — *Le Perſien.* — Uit de Indiſche Zee.

—— LEUCURUS, L. ſp. 11. p. 1246. — Van Braſilie.

—— MACROLEPIDOTUS, L ſp. 14. p. 1247. Bloch pl. 200. f. 2. — *La Bandoulière à grandes écailles.* — Uit de Indiſche Zee.

—— VARIUS, — Uit de Indiſche Zee.

—— ARGUS, L. ſp. 15. p. 1248. Bloch. pl. 204. — *L'Argus de l'Inde.* — Uit de Rivieren van Java.

—— CAPISTRATUS, L. ſp. 18. p. 1250. Bloch. pl. 205. f. 2. — *La Coquette.* — Van de Kust van Jamaica.

—— VAGABUNDUS, L. ſp. 19. p. 1251. Bloch. pl. 204. f. 2. — *Le Vagabond.* — Uit de Indiſche Zee.

—— LANCEOLATUS, L. ſp. 23. p. 1254. — *Eques Americanus*, Bloch. pl. 347. — *Le Cheralier.*

—— ARCUANUS, L. ſp. 7. p 1250. — *La Bandoulière à trois bandes*, Bloch. pl. 98, 2.

—— TEIRA, L. ſp. 51. p. 1265. Bloch, pl. 199 f. 1. — *La Bandouliere à nageoires noires.* — Uit de Indiſche Zee.

—— VESPERTILIO, L. ſp. 32. p. 1257. Bloch 199. f. 2. — *La Bandouliere à nageoires larges.* — Uit de Indiſche Zee.

—— PLUMIERII, L. ſp. 39. p. 1260. Bloch pl. 111. — *La Bandouliere de Plumier.* — Van Braſilie.

—— OCELLATUS, L. ſp. 40. p. 1260. Bloch p. 111. f. 2. — *L'oeil de Paon.* — Uit Oost-Indie.

—— BENGALENSIS, L. ſp. 43. p. 1261. Bloch pl. 113. f. 2. — *Le Bandouliere de Bengale.*

—— ANNULARIS, L. ſp. 45. p. 1262. Bloch pl. 215. — *L'Anneau.* — Uit Oost-Indie.

—— BICOLOR, L. ſp. 83. p. 1258. Bloch pl. 206. f. 1. — *La Griſelle.* — Van Braſilie.

—— COLLARIS, L. ſp. 46. p. 1263. Bloch pl. 216. — *Le Collier.* — Uit Japan.

—— KLEINII, L. ſp. 46. p. 1263. Bloch pl. 218. f. 2. — *La Bandouliere de Klein.*

—— FASCIATUS, Bloch pl. 195. — *La Bandoulière rayée.*

—— BIACULEATUS, Bloch pl. 219. f. 2. — *La Bandouliere à deux aiguillons*

—— OCTIFASCIATUS, L. ſp. 44. p. 1262. — *La Bandouliere à huit bandes.* — Uit de Indiſche Zee.

PLE-

PLECTORYNCHUS CHETODONOIDES, *Le Plectorinque Chetodonoide*, La Cepede II. p. 13. III. p. 132.

BODIANUS BOENAK, Bloch pl. 225. — *Le Boenac.* — Uit Oost-Indie.

—— SOGO, Bloch pl. 232. — *Le Sogo.*

—— ARGENTEUS, Bloch pl. 235. *L'Holocendre argenté.*

—— QUADRILINEATUS, Bloch pl. 238. f. 2. — *L'Holocendre à quatre lignes.*

LUTJANUS BIDENS? Bloch pl. 251. — *Le Dent double.* — Uit de Noordzee.

SPARUS SARGUS, L. ſp. 3. p. 1270. Bloch pl. 264. — *Le Serguet.* — Uit de Toskaanſche Zee.

—— MELANURUS, L. ſp. 4. p. 1275. — Uit de Toskaanſche Zee.

—— HURTA, L. ſp. 9. p. 1272. — Uit de Middellandſche Zee.

—— ERYTHRINUS, L. ſp. 10. p. 1272.

—— CHROMIS, L. ſp. 14. p. 1274. — Uit de Middellandſche Zee.

—— SALPA, L. ſp. 15. p. 1275.

—— DENTEX, L. ſp. 20. p. 1278. Bloch pl. 268. — *Le Dente.* — Van de Kaap.

—— —— Varietas cum macula nigra in penna dorſali.

—— RADIATUS, L. ſp. 22. p. 1278. — Van Carolina.

—— NOTATUS, L. ſp 29. p. 1276. Houttnin, Verhand. van de Maatſchappij. XX, 2. p. 320. n°. 8. — Getekende Zeebrazem. — Uit Japan.

—— FUSCESCENS, L. ſp. 30. p. 1279. Houttuin, Verhand. van de Maatſch. XX, 2, p. 324. — Bruinachtige Zeebrazem. — Uit Japan.

—— LATUS. L. ſp. 34 p. 1276. Houttuin Verhand van de Maatſch. XX. 2, p. 322. n°. 50. — *Breede Zeebrazem.* — Uit Japan.

—— VIRGATUS, L ſp. 35. p. 1276. Houttuin, Verhand. van de Maatſchappij XX, 2. p. 323. n°. 11. — Roedige Zeebrazem, — Uit Japan.

—— QUAZA, Gronovii — Zilverglanzige Zeebrazem.

—— ANCHORAGO, Bloch pl. 276. — *L'Ancre.*

—— CUNING, Bloch pl. 263. — *Le Cuning.*

LABRUS OPERCULATUS, L. ſp. 7. p. 1286. — Uit Oost-Indie.

—— JULIS, L. ſp. 15. p. 1288. Bloch pl. 287. — *La Gizella Jonkervisch.* — Van Genua.

—— TRICHOPTERUS, L. ſp. 47. p. 1286. Bloch pl. 215. — *Le Crin.* — Uit de Indiſche Zee.

LABRUS MACROLEPIDOTUS, Bloch pl. 284. f. 2.— *Le Labre à grande écailles.*

—— CYANOCEPHALUS, Bloch pl 2 6. — *La Tete bleue.*

—— CHLOROPTERUS, Bloch pl. 288.— *Le Labre à nageoires vertes.*

—— QUINQUE MACULATUS, Bloch pl. 291. f. 1. — *Le Labre à cinq taches.*

—— MICROLEPIDOTUS, Bloch pl. 292. — *Le Labre à petites ecailles.*

SCIÆNA UMBRA, L. ſp 4 p. 1298. — *Uit de Middelandſche Zee.*

—— CIRROSA, L. ſp. 5. p. 1299.—*Uit de Middelandſche Zee*

PERCA FLUVIATILIS, L. ſp. 1. p. 1306. Bloch pl. 52 — *La Perche*, — *Rivier Baars.*

—— LUCIOPERCA, L ſp. 2. p. 1308. Bloch pl. 51.— *Le Sandre*, — *Snoek Baars.*

—— ZINGEL, L. ſp. 39 p. 1310. Bloch pl. 106. — *Le Cingle* — *Zindel.*

—— MARINA, L. ſp. 9. p. 1313. — *Zee Baars.*

—— NOBILIS, L. ſp. 11. p. 1313. — *Edele Baars* — Uit Noord- merica.

—— POLYMNA, L. ſp, 12. p. 1313. *Anthias Polymna*, Bloch pl 316. f. 2. — *La Polymne*, — Uit Oostindiën.

—— —— — Bloch pl. 316. f. 3 — *La Polymne variée.*

—— GUTTATA, L. ſp. 21. p. 1315. Bloch pl. 312. — *La Sanguinolente* — Van Carolina.

—— SCHRÆTZER, L. ſp. 31. p. 1321. — *Cymnocephalus Schrætzer*, Bloch pl. 332. f. 2.

—— CERNUA, L. ſp. 30. p. 1320. Bloch pl. 53. f. 2. — *La petite Perche* — *Posch.*

—— FORMOSA, L. ſp. 35 p. 1322. *Anthias formoſa*, Bloch pl. 323. — *l'Ecureuil*, — *Inkhoornvis* — Van Carolina.

—— MACULATA, Bloch pl. 313. — *La tachetée*

—— BIMACULATA, Bloch pl. 310. f. 1. — *La double tache.*

—— FASCIATA, L. ſp. 47. p. 1316. — *Gebandeerde Baars* – Uit Japan.

—— GRAMMISTIS, Seba III. t. 27. f. 1. — *Streepvischje* — Uit Oostindiën.

ANTHIAS ORIENTALIS, Bloch pl. 326. f. 3. — *Le Malat.*

EPINEPHELUS MERRA, Bloch pl. 325. — *Le Merra.* — Van Japan.

GASTEROSTEUS DUCTOR, L. ſp. 2. p 1324. *Scomber Ductor*, Bloch pl. 338. — *Le Pilote*, — *Lootsmannetje.*

——— ——— JAPONICUS, L. ſp. 9. p. 1325. — Houttuin Verh. der Maatſch XX, 2. p 329.

——— ——— SPINACHIA, L. ſp. 10. p. 1327. Bloch pl. 52. f. 1. — *La grande Epinoche.* — Zee *Stekelbaars.*

SCOMBER SCOMBER, L. ſp 1. p. 1328 Bloch pl. 54. — *Le Maquereau* — *Makreel.*

SCOMBER PELAMIS, L. ſp. 2 p. 1330. — *Le ſcombre Bonite* — Uit de Atlantiſche Zee.

——— TRACHURUS, L. ſp. 6 p. 1335. Bloch pl. 56. — *Le Maquereau batard*, — *Marsbanker* Uit de Middelandſche Zee.

——— PELAGICUS, L. ſp. 10. p. 1336. — *Zee-Makreel.*

——— CALCAR, Bloch pl. 336. f. 2. — *l'Eperon.*

——— KLEINII, Bloch pl, 347. f. 2. — *Le Klein.*

CENTROGASTER ARGENTATUS, L. ſp 2. pag. 1337. — *Le Centrogastere Argenté*, Houttuin, Verh. der Maatſch. XX. 2. p. 334. no. 21. — *Verzilverde Doornbuik* Uit Japan.

MULLUS BARBATUS, L. ſp. 1. p. 1338. Bloch pl. 348. f. 2. — *Le Rougel*, — *Koning van de Haring.*

——— IMBERBIS, L. ſp. 3 p 1341. — Uit Japan.

TRIGLA CATAPHRACTA, L. ſp. 1. p. 1341 Bloch pl. 349. — *Le Malarmat*, — *Geharnasde Zeehaan* — Uit de Middelandſche Zee.

——— LUCERNA, L. ſp. 5. p. 1344. — *Poon* — Uit de Noord Zee.

——— VOLITANS, L. ſp. 9. p. 1346. Bloch pl. 351. — *l'Arondel de mer*, — *Vliegende Zeehaan* — Van de Kaap.

——— ALATA, L. ſp 13. p. 1346. — Houttuin Verh. der Maatſch XX. 2. p. 336. No. 25. — Uit Japan.

ABDOMINALES. BUIKVIN-VISSCHEN.

COBITIS ANABLEPS, L. ſp. 1. p. 1348. — *Anableps Tetraphthalmus* Bloch pl. 361. — *Le Gros-yeux*, — *Hoog Kyker* — Van de Kust van Suriname.

——— BARBATULA, L. ſp. 2. p. 1348. Bloch pl. 31. *f* 3. *La Loche Franche.* — Uit de Rivieren van Suriname.

——— TÆNIA, L. ſp. 3. p. 1349. Bloch pl. 31. *f.* 2. — *La Loche de Riviere*, — *Grondel.* — Uit de Lek.

——— FOSSILIS, L. ſp. 4. p. 1451. Bloch pl. 31. *f.* 1. *La Loche d'Etang*, — *Modderkruiper.* — Uit de Haarlemmer Meer.

SILURUS ASPREDO, L. ſp. 3. p. 1355. Platyſtacus Cotylephorus, Bloch pl 372. — *Le Cotylephore.* — *De ruwe Meirval.* — Uit de Rivieren van Suriname.

SILURUS CLARIAS, L. ſp. 15. p. 1358. Bloch pl. 35 *f.* 1. — *Le Barbarin*, — *Gaffelſtaart Meirval.*

——— FASCIATUS, L. ſp. 16. p. 1359 Bloch pl. 366. — *Le Barré* — Van Suriname

——— BAGRE, L. ſp. 17. p. 1360. Bloch pl. 365. — *Le Bagre*, — *Baggervisch.* — Van Suriname.

——— COSTATUS, L. ſp. 19 p. 1360. Cataphractus costatus, Bloch pl. 376. — *La Cote*, — *Geribde Meerval.* — Uit Oost-Indië.

——— CALLICHTHYS, L. ſp. 20. p. 1361. Cataphractus Callichthys, Bloch pl. 377. *f.* 1. — Uit Suriname.

——— — ? *Seba.* III. *f.* 29. t. 5.

LORICARIA CATAPHRACTA, L. ſp. 1. p. 1363. Loricaria maculata. Bloch pl. 375. — *Le Cuirassier tachetè.* — *Harnasman.* — Van Suriname.

——— ——— PLECOSTOMUS, L. ſp. 2. . Bloch, pl. 374. — *Le Guacari*, — *Plooibek.* — Uit Braſilie.

SALMO SALAR, L. ſp. 1. p. 1364. Bloch pl. 20. — *Le Saumon*, — *Salm.*

——— TRUTTA, L. ſp. 3. p. 1366. Bloch pl. 21. — *La Truite Saumonnée*, — *Salm Forel.* — Uit den Rhyn.

——— FARIO, L. ſp. 4. p. 1367. Bloch pl. 22. — *La Truite*, — *Rivier Forel.*

——— HUCHO, L. ſp. 5. p. 1369. Bloch pl. 100. — *Le Heuch*, — *Zwartvlakkige Forel.* — Uit den Donau.

——— LACUSTRIS, L. ſp. 6. p. 1369. — *Meir Forel.* — Uit het Meir van Geneve.

——— ALPINUS, L. ſp. 8. p. 1370. Bloch pl. 103. — *La Truite des Alpes*, — *Berg-Forel.* — Uit Zwitzerland.

——— EPERLANUS, L. ſp. 18. p. 1375. Bloch pl. 28. *f.* 2. — *L'Eperlan*, — *Spiering.*

——— THYMALLUS, L. ſp. 17. p. 1379. Bloch pl. 24. — *L'Ombre d'Auvergne.* — *Thym-Forel.*

——— NOTATUS, L. ſp. 21. p. 1385. — Van Surinamen.

NOTACANTHUS NASUS, Bloch pl. 431. *Le Notacante.*

FISTULARIA TABACARIA, L. ſp. 1. p. 1387. Bloch pl. 387. — *La Pipe.* — *Tabakspyp-visch.* — Uit America

——— ——— CHINENSIS, L. ſp. 2. p. 1387. Bloch p. 388. *La Trompette.* — *Trompetter.* — Uit China.

ESOX SYNODUS, L. ſp. 4. p. 1390. — Uit America.

——— LUCIUS, L. ſp. 5. p. 1390. Bloch pl. 32. — *Le Brochet.* — *Snoek.*

——— BELONE, L. ſp. 6. p. 1391. Bloch pl. 33. *L'Orphie. Geep.*

——— BRASILIENSIS, L. ſp. 8. p. 1393. Bloch pl. 391. — *Le petit Espadon.* — Uit Braſilie.

AR-

ARGENTINA SPHYRÆNA, L. ſp. 1. p. 1394. — *Ansjovis.*

——— CAROLINA, L. ſp. 2. p. 1395. — *Karolynſche Ansjovis.*

ATHERINA JAPONICA, L. ſp. 4. p. 1397. Houttuyn Verh. der Maatſch. XX. p. 340. nº. 29.

MUGIL CEPHALUS, L. ſp. 1. p. 1397. Bloch pl. 394. — *Le Mulet.* — *Europiſche Harder.*

EXOCOETUS VOLITANS, L. ſp. 1. p. 1399.

——— EVOLANS, L. ſp. 2. p. 1400. Bloch pl. 398. *Le Poiſſon Volant.* — Uit de Spaanſche Zee.

——— EXILIENS, L. ſp. 3. p. 1400. Bloch pl. 397. *Le Muge Volant.* — Van de Kust van Carolina.

POLYNEMUS QUIMQUARIUS, L. ſp. 1. p. 1400. *Vyfvingerige Vingervisch.* — Uit America.

CLUPEA HARENGUS, L. ſp. 1. p. 1402. Bloch pl. 29. — *Le Hareng.* — *Háring.*

——— ALOSA, L. ſp. 3. p. 1404. Bloch pl. 30. *f.* 1. — *L'Alaſe.* — *Elft.*

——— ATHERINOIDES, L. ſp. 5. p. 1406. Bloch pl. 408. *f.* 1. *La Bande d'Argent.* — *Zilverſtreep.* — Van Suriname.

——— THRISSA, L. ſp. 6. p. 1406. Bloch pl. 404. — *Le Cailleur Taſſart.* — *Borſtelvin.* — Uit de Indiſche Zee.

——— STERNICLA, — *Gasteropelecus Sternicla.* Bloch pl. 97. — *La Serpe.* — *Bylbuik.* — Van Suriname.

CYPRINUS BARBUS, L. ſp. 1. p. 1409. Bloch pl. 18. — *Le Barbeau*, — *Rivier Barbeel.*

——— CARPIO, L. ſp. 2. p. 1411. Bloch pl. 16. — *Le Carp*, — *Karper.*

——— GOBIO, L. ſp. 3. p. 1412. Bloch pl. 8. — *Le Goujon*, — *Rivier Govie.*

——— CARASSIUS, L. ſp. 5. p. 1416. Bloch pl. 11. — *Le Caraſſin*, — *Hamburger*

——— CEPHALUS, L. ſp. 6. p. 1417. Muſ. Ad. Fr. t. 20. — *Dikkop*, — uit den Rhyn.

——— AURATUS, L. ſp. 7. p. 1418. Bloch pl. 93. — *La Dorade Chinoiſe*, — *Goudvisch.*

——— NASUS, L. ſp. 21. p. 1431. Bloch pl. 3. — *Neusvisch.*

——— GIBELIO, L. ſp. 36. p. 1417. Bloch pl. 12. — *La Gibele.*

——— REX CYPRINORUM, Bloch pl. 17. — *La Reine des Carpes.*

CHONDROPTERYGII. KRAAKBEEN-VINNIGE VISSCHEN ZONDER KIEUW-DEKZELS.

PETROMYZON MARINUS, L. sp. 1. Bloch. pl. 77. — *La Lamproie marin.* — *Zee-Lamprey.*

——— FLUVIATILIS, L. sp. 2. Bloch. pl. 78. — *La Lamproie.* — *Prik*

——— BRANCHIALIS, L. sp. 3. Bloch. pl. 78. — *Le Lamprillon*, C. I. 26. — *Kieuw-worm.*

——— ARGENTEUS, Bloch. pl. 415. — *La Lamproye argentée.*

RAJA TORPEDO, L. sp. 1. Bloch. pl. 122. — *La Torpille.* — *De Trilroch.* — Van de Kaap.

—— ——— Houttuin N. H. VI. pl. 56. f. 1. — Van de Kaap.

—— ——— van Ceylon.

—— AQUILA, L. sp 6. Bloch. pl. 81. — *L'Aigle.* — *Zee-Arend.* — Uit de Middelandsche Zee.

—— CLAVATA, L. sp. 8. Bloch. pl. 83. — *La Raye Bouclée.* — *Gewoone Roch.*

—— RHINOBATOS, L. sp. 9. — *La Raye Rhinobate*, Cep. I. p. 145. — *Haairoch.* — Uit de Middelandsche Zee.

SQUALUS ACANTHIAS, L. sp. 1. Bloch. pl. 85. — *L'Aguillat.* — *Doornhaay.*

——— ——— een ongeboren vrucht met het zakje.

——— ——— een tweehoofdige vrucht, en eenige eijeren.

——— CENTRINA, L. sp. 2. Bloch. pl. 115. — *La Centrine.* — *Zee-Varken.* — Uit de Middelandsche Zee.

—— SQUATINA, L. sp. 4. Bloch pl. 116. — *L'Angelot de Mer.* — Zee-Engel.

——— ZYGAENA, L. sp. 5. Bloch pl. 117. — *Le Marteau* — Kruishaai.

——— TIBURIO, L. sp. 6. Houttuin N. H. VI. pl. 56. f. 2. — *Le Squale Pantoufleur*, Cep. I. p. 261. — *Schophaai.* — Van Suriname.

——— GALEUS, L. sp. 7. p. Bloch pl. 118. — *Le Milandre.* — Ruwe Haai.

——— CATULUS, L. sp. 10. Bloch pl. 114. — *La Rousette.* — Gespikkelde Haai

——— CARCHARIAS, L. sp. 12. Bloch pl. 119. — *La Lamie.* — Jonas Haai.

——— MUSTELUS, L. sp. 13. Willugbey Ichthiogr. t. B. 4. f. 2. — *Le Squale Emisfole.* Cep. I. 242. — Gladde Haai.

——— PRISTIS, L. sp. 15. Bloch. pl. 120. — *La Scie.* ——— Zaagvisch.

—— ——— Foetus.

SCU-

EQUALUS PRISTIS Roſtrum, — de zaag van een volwaſſen Zaagvisch.

CHIMÆRA CALLORYNCHUS, L. ſp. 2. *Gronov. Mus.* t. 4. — Van de Kust van Chili.

ACCIPENSER STURIO, L. ſp. 1. Bloch pl. 38. — *L'Eſturgeon.* — De gewoone Steur.

BRANCHIOSTEGI. KRAKBEEN-VINNIGE VISSCH N MET KIEUW DEKZELS.

LOPHIUS PISCATORIUS, L. ſp. 1. Bloch pl. 87. — *Le Diable de Mer.* — Hoozenbek.

—— VESPERTILIO, L. ſp. 2. Bloch pl. 110. — *Le Chauve ſouris de Mer, Le Lophie.* — *Kikvorsch visch* — Van de Kust van Braſilie.

—— HISTRIO, L. ſp. 3. Bloch. pl. 111. — *Le Crapaud de Mer.* — Kroosvisch. — Uit de Krooszee.

BALISTES MONOCEROS, L. ſp. 1 Bloch pl. 147. — *La Licome de Mer.* — *Eenhoornige Hoornvisch.* — Van Bahama.

—— TOMENTOSUS, L. ſp. 3. Bloch. pl. 148. f. 148. — *La petite Licorne.* — *Ruige Hoornvisch.* — Uit Westindie.

—— VERRUCOSUS, L. ſp. 5. *Mus. Ad. Fr.* t. 27. f. 4. — *Wrattige Hoornvisch.* — Uit Oostindie.

—— ACULEATUS, L. ſp. 6. Bloch. pl. 149. — *Le Baliſte à pointes.* — *Gedoornde Hoornvisch.* — Uit Oostindie.

—— VETULA, L. ſp 7. Bloch. pl. 150. — *La Veille.* — *Oud Wyf.* — Van het Eiland Ascenſion.

—— BIACULEATUS, Bloch. pl. 148. f. 2. — *Le Baliſte à deux piquants.*

—— RINGENS, L. ſp. 8. Houttuin N. H. pl. 69. f. 1. — *Le Baliſte ſilonné.* — Uit de Indiſche Zee.

—— CHINENSIS, Bloch. pl. 152. f. 2. — *Le Baliſte Chinois.*

—— PUNCTATUS, L. ſp. 15. p. 1472. — *Stipvisch.* — Uit de Indiſche Zee.

OSTRACION TRIQUETER, L. ſp. 1. Bloch. pl. 130. — *Le Coffre liſſé.* — Cep. I. p. 444. — *Striſkijzer.* — Uit de Indiſche Zee.

—— CORNUTUS, L. ſp. 6. Bloch. pl. 133. — *Le Taureau de Mer.* — *Zeekatje.* — Uit de Indiſche Zee.

—— BICAUDALIS, Bloch. pl. 132. — *Le Coffer à deux Piquants.* — Uit de Indiſche Zee.

TETRAODON LAGOCEPHALUS, L. ſp. 2. Bloch pl. 140. — *L'Orbe étoilé* — *Opblazer.* — Uit de Indiſche Zee.

—— —— Houttuin N. H. pl. 69. f. 2. — Van de Kaap.

—— —— Dorſo glauco, Gronovii.

****

TE-

TETRAODON HISPIDUS, L. ſp. 6. p. 1447. Bloch pl. 142. — *Le Floscopſaro.* — Uit de Indiſche Zee.

—— HONCKENII, L. ſp. 11. p. 1446. Bloch pl. 143. —— *Le Herisſon tigré.* — Uit de Japanſche Zee.

——— ARGENTEUS. — Van de Kaap.

——— OCELLATUS, L. ſp. 4. p. 1445. Bloch pl. 143. —— *Le Coisſant.* — Van China.

——— VARIEGATUS, Gronov. Zoophyl. faſc. I. p. 49. n°. 182.

DIODON ATINGA, L. ſp. 1. Bloch. pl. 125. — *L'Atingue.* — *Ronde Egelvisch.* — Uit de Indiſche Zee.

—— HYSTRIX, L. ſp. 2. Bloch. pl. 126. — *Le Guara.* — *Pennevisch.* — Van de Kaap.

—— SPINOSUS, Houttuin N. H. VIII. pl. 69. f. 3. — Uit de Indiſche Zee.

—— ORBICULARIS, . Bloch. pl. 127. — *L'Orbe Herisſon.*

—— MOLA, L. ſp. 3. Bloch. pl. 128. — *La Lune.* — *Molenſteenvisch.* — Uit de Middelandſche Zee.

CYCLOPTERUS LUMPUS, L. ſp. 1. Bloch. pl. 90. — *Le Lievre de Mer.* — *Snottolf.*

——— LIPARIS, L. ſp. 3. Bloch. pl. 123. f. 3. — *Le Cycloptere Barbuë.*

CENTRISCUS SCUTATUS, L. ſp. 1. Bloch. pl. 123. f. 2. — *La Becaſſe bouclée.*

SYNGNATUS TYPHLE, L. ſp. 1. Bloch. pl. 91. — *L'Aiguille de Mer.* — *Zeskantige Naaldvisch.*

—— ACUS, L. ſp. 2. Bloch. pl. 91. — *La Trompette.* — *Zevenkantige Naaldvisch.*

—— PELAGICUS, L. ſp. 3. Bloch. pl. 109. — *La Trompette du Cap.* — *Kouzebandje.* — Uit de Krooszee.

—— OPHIDION, L. ſp. 5. Bloch. pl. 91. — *La Vipere de Mer.* — *Zee-Adder.*

—— BIACULEATUS, L. ſp. — *L'Epine double.* — Van Bengalen.

—— HIPPOCAMPUS, L. ſp. 7. Bloch. pl. 109. — *Le Cheval Marin.* — *Zeepaardje.* — Uit de Indiſche Zee.

PEGASUS DRACONIS, L. ſp. 1. Bloch. pl. 109. — *Le Dragon.* — *Zeedraakje.* — Uit de Indiſche Zee.

VERHANDELING

TER BEANTWOORDING DER

VRAGE:

„ *Is de Schotſche Spar* (Pinus ſylvestris) *alleen de*
„ *meest geſchikte boom, om in dorre zandgronden*
„ *van verſchillende ſtreken dezer Republiek te*
„ *worden geplant, en dezelve door het jaarlijks af-*
„ *vallen der bladeren langzamerhand te verbeteren,*
„ *en tot voordeeliger beplanting of bebouwing be-*
„ *kwaam te maken: — of zijn er ook andere boo-*
„ *men of ſtruiken bekend, die op ſommige dorre*
„ *gronden beter aan dat oogmerk zouden kunnen*
„ *voldoen: — welke voorbeelden heeft men reeds*
„ *hier te lande of elders in diergelijke gronden van*
„ *het goed gevolg der beplanting van onvrugtba-*
„ *re gronden met Sparren gezien: — en wat heeft*
„ *de ondervinding geleerd, hoe men het met ver-*
„ *ſchillende gronden moet aanleggen, om daarin*
„ *het best te ſlagen?*

DOOR

A. P. R. C. VAN DER BORCH,

te Verwolde bij Zutphen;

waaraan door de Maatſchappij, den 24 Meij 1806,
de gouden Eerprijs is toegewezen.

VERHANDELING

OVER DE

SCHOTSCHE SPAR

IN

DORRE ZANDGRONDEN.

De voornaamſte punten, welke de Maatſchappij der Wetenſchappen, met weglating van al wat niet volſtrekt de hoofdzaak raakt, volgens het Programma, wenscht beantwoord te zien, zijn hoofdzakelijk:

Of de Schotſche Spar (*Pinus ſylvestris*) alleen de meest geſchikte boom is, om in dorre zandgronden te worden geplant, om die te verbeteren en ter bebouwing bekwaam te maken? — dan wel

Of 'er ook andere boomen of ſtruiken bekend zijn, die in ſommige oorden beter aan dat oogmerk zouden kunnen voldoen?

Of men ook hier te lande of elders voorbeelden van het goed gevolg eener beplanting van onvruchtbare gronden met Sparren gezien heeft?

En hoe men het met verſchillende gronden moet aanleggen, om daarin best te ſlagen.

Alle deze vragen voldoende te beantwoorden zoude meer kunde en ondervinding vereiſchen, dan ik mij vleijen durf te bezitten; — meer ledigen tijd tot onderzoek vorderen, dan ik beſteden kan.

Daar echter de Maatſchappij meer eene opgave van proeven en derzelver uitſlag, dan wel eene geleerde verhandeling, ſchijnt te bedoelen, en de Landbouw, vooral de verbetering van woeste gronden, ſteeds mijne geliefkoosde bezigheid is, en ik ook in mijne proeven, omtrent derzelver aanplanting met Dennen of Sparren, tot hier toe niet ongelukkig geweest ben, vleije ik mij eene aan dezelve niet onaangename taak op mij te nemen, wanneer ik kort en eenvoudig, omtrent deze verſchillende vragen, dat gene ter harer kennis brenge, hetwelk onderzoek en ondervinding mij ten dezen opzigte heeft doen zien, in hoope dat daaruit eenig nut getrokken, en alzoo aan mijn eenig oogmerk beantwoord zal mogen worden.

Ter opheldering van hetgene ik gaa ter neder ſtellen, moet ik aanvankelijk doen opmerken, dat ik in het voorhanden zijnde geval vermeend heb door *dorre zandgronden* hoofdzakelijk te moeten

ten verſtaan de zoodanigen, welke door hunne ligging, voor als nog, geenszins tot bouw- of wei-landen zijn geſchikt; — die dus zoo al niet uit ledige woestenijen aangebouwd, althans uit verlaten of niet behoorlijk bebouwbare akkeren, uit gebrek aan mesting of mangel aan handel, of om tiendpligtigheid (*) of andere bezwaren, met vooruitzicht op meerdere winst, tot Denne-plantingen worden beſtemd.

Ik bepaal mij dan hier alleen tot hoog en water vrij gelegene, en dus dorre zandgronden, als welke ik veronderſtel door de Maatſchappij alleen bedoeld te zijn. Daar deze gronden nu, door haaren aard en natuur, voor de minst kostbare beplanting geſchikt zijn, zoo aarzele ik niet daartoe de Schotſche Spar of grove Den (*Pinus ſylvestris*) in voorſlag te brengen. Deze boom is, naar mijn oordeel, de eenigſte, die de voorkeur boven anderen verdient, om den aard van die gronden te verbeteren, en dus te cultiveren.

Ik

(*) Het nadeel der tiendens, en het onſtaatkundige van Novalia, ſchijnt in deze laatſte jaren in ons Vaderland en in Engeland voldongen te zijn. Zie deswegens de Misſiven der Departementale Beſturen van Gelderland en Brabant aan het Staats-Bewind. — Verhandeling van LA COURT, Adv. in den Bosch, pag. 98. — *Agricultural Magaſine* 1803 en 1804 paſſim.

Digitized by Google

Ik ſtaaf mijn oordeel door de ondervinding dier landen, die ten aanzien van climaat en grond het naast met het onze gelijk ſtaan, en het naarſtige onderzoek, door mij in Holland, Utrecht, Brabant, Gelderland, Overijsſel, Drenthe en zelfs buiten ons vaderland daarna gedaan; en heb zulks ook door mijne herhaalde proefnemingen, op vrij verſchillende gronden, ontegenſprekelijk bevestigd bevonden.

Dit alles overtuigd mij, dat de menigvuldige woeste en ledige gronden in ons vaderland, zoo die als Dominiaal den lande behoren, als door Marken, Maalſchappen en andere Communiteiten, in gemeenſchap bezeten, en veelal misbruikt worden, bij goede en wel gewijzigde inrigtingen (*) eene niet onverſchillige bron van nationale welvaart konden uitmaken.

Mijne ledige uuren veelal aan de beoefening des landbouws wijdende, verwekte zulks in mij de

(*) Men beſluit hieruit niet dat regtſtreekſche bemoeijingen van het Gouvernement raadzaam zijn: aanmoedigen *en laisſer faire* is genoeg, en aan te raden zoo wel in den Landbouw als Koophandel. Zie ISELIN, *Dromen van eenen Menſchenvriend*, p. 377. HOLA VAN NOTEN, *in notis op* SMITHS *Rijkdom der Volken*, p. 345 en 490. FRANKLIN, *Mengelſchriften*, *2de deel* p. 334. NECKER *Adm. des Finances* Tom. III. pag. 232.

Digitized by Google

de begeerte, om van de vrij uitgeſtrekte zandgronden, welke ik bezat of verkrijgen konde, alle mogelijke partij te trekken, de meestbekende ſchriften over dat onderwerp, zoo wel die in ons vaderland, als in Engeland en Duitschland uitgegeven waren, te doorbladeren, en vond daarin menig plan, menige opgave, die naar gelang zij mij meer of min aannemelijk toeſchenen, mij ook meer of min uitgeſtrekte proeven deeden bij de hand nemen. — Dan daar niet alleen de goede uitſlag der meeste proeven tot bebouwing van *dorre* zandgronden met graan-gewaſſen, maar ook de aanplanting van bijna alle hout-ſoorten, behalven Dennen, op dezelve, oeconomisch beſchouwd, veelal beneden het middelmatige uitviel, en mij ſteeds tot den Spar deed wederkeren, zal ik alleen, benevens het opgeven der door mij onderzogte methoden, deze en gene houtſoorten aanſtippen, welke misſchien zoo voor de variatie, als om derzelver mogelijk beter ſucces op andere gronden, eenige aandacht kuunen verdienen. Proefondervindelijk ſtelle ik echter, dat de Schotſche Spar of grove Den (*Pinus ſylveſtris*) de boom is, die op dorre zandgronden met het meeste voordeel kan worden geplant, niet alleen, maar die ook, om dat hij het minſte rooft, en niet zeer diep in den grond gaat, denzelve van

lieverlee, door zijn minder verwaijend tot mesting buitengewoon geſchikt loof of zoogenoemde naalden, den meesten mest geeft en op den duur ter bebouwing het bekwaamst maakt. Immers hoezeer ik wel eens een ſtatigen Eik, uit ſompig moeras (*) verrezen, in weligen groei met den rijzigen Beuk zag wedijveren, wiens ſchone kruin den dorſten zandgrond bedekte en beiden hooger zag aanſlaan, dan den morgen gronds, die hen omringde, heeft mij evenwel de ondervinding zoo bij gelegenheid van zeer zware hout-veilingen, als het dagelijksch onderzoek en verkeer op verſchillende plaatſen, volledig overreed, dat Eiken en Beuken met minder voordeel dan de Dennen op dorre gronden gepoot worden, en bij de meer kostbare bewerking veel grooter uitſchot vereiſchen, zonder evenredig klimmend product op te leveren. Ook hebben mij eigen proeven geleerd, dat de gewoone en Lombardijſche Peppels of Populieren even zoo min op deze gronden tieren als de

(*) Zoo ſtaat bij voorbeeld in een lage drasſe weide van deze Environs een zeker door de natuur gezaaide Eik, vaarvoor in 't jaar 1767 *f* 275-:-: geboden is, en dewelke nog groeit. Op eene andere plaats werd voor eenige jaaren mede een diergelijke boom, ſtaande ruim twee uren van het water af, voor *f* 335-:-: verkogt; — doch geen regel zonder exceptie.

Digitized by Google

de Wijmouths-Pijn, Eschdoorn, Castagnes Equina, Esſchen of Elzen daarop een goeden groei verkrijgen. In hoe ver de Acacia daarop zal ſlagen, durf ik nog niet bepalen; echter beloven mijne nog jeugdige boomen ginds en elders een even zoo goeden uitſlag als de Larix en fijne Dennen. Aangaande de Abeel (welke in de zanden bij den Bosch vrij wel ſchijnt te ſlagen en volgens TWENT pag. 11 ook goed in ſchrale duinen groeit) heb ik nog geene proeven kunnen nemen;— dan niettegenſtaande ik de fijne Den, de Berk, de Klater- of zwarte Peppel, op dorre gronden vrij wel en na de Den het best zie ſlagen, en ook zelfs geloof, dat men deze drie laatſte boomen, daar, waar men wegens ſchaapsdriften of om andere redenen de Den niet wel kan aanbrengen, na dezelve het best gebruiken kan, blijve ik echter ſteeds den voorrang aan de gewoone grove Den, zoo wegen deszelfs groei als voordeel, geven, terwijl daar en boven de Klater-Peppel het inconvenient heeft, dat hij door zijne uitlopers de wegen belemmert en alzoo eenigermate bederft.

Hiervoor opgegeven hebbende wat ik meen door dorre zandgronden te moeten verſtaan, zal ik thans zeggen, waarvoor ik de gewoone grove Den houde. Ik verſta en bedoel 'er mede de

Bredaſche Den, en houd haar voor dezelfde als de Schotſche Spar (*Pinus ſylvestris*): ten minſte de Dennen, door wijlen mijn Vader en mij uit Breda'sch zaad getrokken, beantwoorden naauwkeurig aan de beſchrijving van de Schotſche Spar, en komen ook volkomen overeen met de jonge Dennen, voortgekomen uit het zaad, hetwelk mij voor weinige jaaren, onder den naam van Schotſche Spar, door den toenmaligen Agent van Oeconomie GOLDBERG en den tegenwoordigen Commisſaris van Landbouw J. KOPS, op eene even vriendelijke als heuſche wijze, werd medegedeeld, en beter ſlaagde, dan eenige Americaanſche zaaden, welke gemelde Agent mij op eene even zoo verpligtende wijze toezond. Van deze laatſten heb ik nogthans niets zien opgaan, niettegenſtaande ik daarmede verſchillende proeven, op verſchillende tijden en wijzen, genomen heb. Vermits ook verſcheiden mijner vrienden, aan wie ik van dat zaad had medegedeeld, daarmede niet gelukkiger geweest zijn, moet ik veronderſtellen, dat hetzelve of te oud was, of in America niet voorzigtig genoeg moet ingezameld en verzorgd zijn geweest.

En hiermede mijne bedoeling en meening, omtrend de beide eerſte punten der voorgeſtelde vraag, opengelegd hebbende, zal ik alleen nog kor-

kortelijk, tot beter verſtand van dezelve, zeggen, dat de voorkeur, welke ik aan de Schotſche Spar of de grove Den (*Pinus ſylvestris*) meen te mogen toekennen, zich bepaalt tot hooge, behoorlijk afwaterende (*), of wel tot de, naar mijn inzien, bij de vraag te regt hoofdzakelijk bedoelde, dorre zandgronden, terwijl Denne-plantingen in zwarte moerige, en daardoor ſtijve, en bijzonder in ſompige gronden geenszins aan te raden zijn. In deze gronden moet men, wanneer zij namelijk tot een ander gebruik niet gefchikt of tot bewerking, afwatering en ophooging te afgelegen en onvoldoende beſchouwd worden, de toevlugt tot de Berk, ook wel tot de Els, die echter kieſcher is, nemen, offchoon ook eerstgemelde tot manteling, bevrijding en diergelijke, niet zonder ſucces om Denne-plantingen en op hoogere gronden geplant wordt.

Hoewel nu uit dit alles reeds blijkt, dat de grove Den, en daarna de Berk (*Betula alba*), de meest-

(*) Dat behoorlijk afwaterende gronden van allerleie aard voor Dennen bruikbaar zijn, bewijst een van water ontlast of zoogenoemd droog meir in de ter Heilſche veenen in Groningerland, waar ik vrij goed groeijende grove en fijne Dennen ter plaatſe, waar men voor weinige jaren nog Water en Eendvogels aantrof, heb gevonden.

meestgeſchikte boomen zijn, om op dorren zandgrond te worden geplant, zal ik nogthans zulks hierna nog breedvoeriger door mijne proefnemingen ſtaven, als oordeelende dat ik daardoor het meest aan het doel der uitgevers van de vraag zal beantwoorden en beter doen, dan hetgene men reeds over dit onderwerp hier en daar geboekt vindt, doch veelal weinig op ondervinding rust, uit te ſchrijven. Ook wil ik de aandacht van de Maatſchappij niet vermoeijen met al hetgene mij door dezen en genen, wegen het ſucces en provenu (*) van diergelijke plantingen verhaald is.

De minſte landbouwers zijn boekhouders, en kunnen dus praeciſe berekeningen van het voor- of nadeelige hunner proeven leveren. Ik zelfs al-

(*) Zoo is mij door geloofwaardige lieden verzekerd, dat ruim twee morgen 60 á 70 jarige Dennen op den Zwaluwenberg 10,000 guldens, en dat bosſchen bij den Pol in het ambt Voorst 6000 guldens per morgen zouden hebben opgeleverd; — dat de Ontvanger Wijnen van het plantſoen en Dunſel, uit twee ponden zaad voortgekomen, 2000 guldens had getrokken, en dat zijn bosch nog in groei was. Voor eene Dennen-allee werd onlangs 12 guldens per boom geboden, terwijl de daar tusſchen ſtaande Eiken, voor eenige weinige jaaren, ongeacht derzelver hooge prijs, geen *f* 2-:-: per ſtuk hebben opgebragt.

Digitized by Google

nlthans, hoezeer wel in ſtaat om een *approximatif* of zoogen. *conto finto* te bezorgen, bevinde mij in dat geval, vermits ik weinig bij aanbeſteding doe, maar tot nieuwe aanleggen mijne gewoone arbeiders, naar mate mijn loopend werk, gewoon onderhoud en diergelijken zulks toelaaten, gewoonlijk onbepaald, dikwerf met enkele dagen ja zelfs ſchoften, te werk ſtelle. Nogthans kan ik gerust zeggen (en dit is, vertrouw ik, in dit geval genoeg) dat verre het grootſte gedeelte der door mij tot Sparre-bosſchen aangelegde gronden, ſchoon zij naauwlijks een dozijn jaren tellen, mij reeds door den verkoop van plantſoen (*) en een aanvankelijk gebruik van Bone-ſtaken, meer hebben opgebragt, dan de omgraving en zaaijing, ja zelfs derzelver acquiſitie (in zoo ver ik die tegen bepaalde prijzen van 2 a 3 ſtuiver de roede uit de ledige-woeste en onverdeelde marken-gronden, ten mijnen privativen eigendom, van de Communie afzonderde) mij gekost hebben.

Voor het overige (om niet te ſpreken van het

nog

(*) Zoo heb ik bij voorbeeld van een hoek lands, nog geene 6 morgen groot en ſucceſſivelijk ſedert 1795 bezaaid, reeds voor meer dan *f* 700-:-: plantſoen verkogt, en kan ligt van hetzelve nog 50,000 Dennen dunnen en eerlang ook Bone-ſtaken verkopen.

Digitized by Google

nog veel grooter voordeel, hetweik de geinteresseerden door de beplanting der Valkhuizer, Zelhemſche en andere zanden verkregen hebben) zal ik de aandacht van de Maatſchappij naauwelijks op de ſchoone Denne-bosſchen om Breda, de Roſendaalſche en meer andere bosſchen op de Veluwe, als mede op die van Schoonheten, den Aalshorst en elders in Overijſel, om en bij Aſſen in Drenthe, behoeven terug te brengen, om het goed gevolg van de beplanting der onvruchtbare gronden met Sparren, bijna door geheel ons vaderland, te doen ontwaren. — En hoezeer Sparren geſchikt zijn, om de gronden te verbeteren en tot bebouwing bekwaam te maken, bewijzen uitgeroeide bosſchen, welke men op verſchillende plaatſen zoo wel tot keuriger plantſoen, als tot koren-akkers, met goed ſuccès, heeft aangelegd.

Op alle de hiervoor genoemde plaatſen heb ik de behandeling der Denne-bosſchen nagegaan, en veelal het ſpreekwoord: *quot capita tot ſenſus*, bevestigd gevonden. Dan juist daardoor ben ik in 't geval geraakt, om de zaak van alle kanten te beſchouwen, de theorien, die ik in deze en gene ſchrijvers vond, te toetzen, en mijne eigene proeven daarnaar in te rigten.

Even zeer door den ſmaak des tijds, als door de

de werkzame vlijt van wijlen mijn vader (*) in het geval gebragt, om mij even zeer op het planten der *Evergreens*, als van andere, voor 25 jaren minder gezogte boom-ſoorten, tot het cultiveren van dorre gronden, te moeten toeleggen en bepaalen, begon ik derzelver cultuur in andere landen na te ſporen. Het eerſte werk, hetwelk ik over dit onderwerp doorbladerde, was MILLERS GARDNERS *Dictionary*, — en ſchoon dit fraaije werk voor mij van het uiterſte nut was, bepaalde zich mijne lectuur echter doorgaans tot minder uitgebreide werken. Onder dezelve gaf ik weldra, als handboeken, de voorkeur aan het *Manuel de l'Arboriste et Forestier Belgique par Poederlé*, *Bruxelles* 1772, en ſpeciaal omtrent de Dennen, aan dat van TSCHUDI, onder den titel: *Traité des Arbres Reſineux Coniferes*, te Metz 1768 uitgegeven. Vermits vele onzer landgenooten eene handleiding over dat onderwerp in hunne moedertaal misſen, en niet in het geval zijn gemelde werkjes in het oorſpron-

(*) Deze liet bijna alle goede gronden van zijne landgoederen doorgaans met Eiken, Beuken en Populieren, onder het naauwſte opzigt, met veel zorg en zware kosten beplanten, en had het genoegen alle deze boomen wel te zien ſlagen.

Digitized by Google

ſpronkelijke te lezen, was het te wenſchen, dat dezelve wegens derzelver nuttige lesſen, door eene geſchikte pen, voor zoo veel nodig met toepasſing op ons climaat en verrijking van latere proeven, in onze taal mogten worden overgebragt.

Door deze theorien en de boven opgegevene omſtandigheden geleid, niet minder door eigene proeven als die van anderen, zoude men weldra overtuigd worden, dat de ware Oeconomie in het ſtuk van Plantagien, behalven het zorgvuldigst onderhoud van de bosſchen en waterleidingen, het behoorlijk ſnoeijen en zuiveren der hak-bosſchen, hoofdzakelijk in het aankweeken dier hout-ſoorten moet gezogt worden, welke zich op dorre gronden ſchikken. Immers, waar men groengronden en diergelijke, alleen door greppels en afwatering, ter aanbouwing geſchikt kan verkrijgen, zal men met beter gevolg weiden kunnen aanleggen.

Hoezeer ik in mijne proeven hoofdzakelijk tot de Berk (*Betula alba*), de Els (*Betula Alnus*), de Eschdoorn (*Acer Pſeudo-Platanus*), de Esch (*Fraxinus excelſior*), de Acacia (*Robinia Pſeudo-Acacia*), de Virginiſche Populier (*Populus heterophylla*) en den Klater-Peppel (*Populus tremula*) meende te moeten bepalen, plantte ik

ik nogthans ook, dáár, waar zich de gelegenheid tot planten, op te voren beplante of andere geſchikte zoogenaamde binnen-gronden, langs ſlooten en wallen opdeed, Eiken (*Quercus Robur*), Beuken (*Fagus ſylvatica*), gewoone Peppel (*Populus nigra*), Platanus (*Platanus occidentalis*), Larix (*Pinus Larix*), Zilver Den (*Pinus picea*), Wijmouths Pijn (*Pinus Strobus*), Schotwilligen (*Salix alba*), Caſtagne (*Fagus Caſtanea*), Caſtagne Equina (*Aeſculus Hippocaſtanum*) Lijsterbes (*Sorbus aucuparia*). Want hoezeer ik ook oeconomisch, na herhaalde proeven, de Den moest blijven verkiezen en aanprijzen, heb ik ook, behalven de meeste ſoorten van uitlandſche Dennen, dan hier dan daar verſchillende vreemde Eiken (*); Beuken, Esſchen en andere uitlandſche boomen en ſtruiken aangeplant, en ben 'er ver af om de planting van andere meer kostbare, hoewel langzamer groeijende boomen op daartoe geſchikte gronden te

one-

(*) De roode Eik (*Quercus rubra*) onder anderen tiert zoo weelig, dat ik met ongeduld het tijdſtip verbeide, dat mijn uit een Eikel voortgeſproten boom (ſchoon reeds genoeg door inzuigen voor *agrement* vermeerderd) Eikels drage, om dan daarmede grotere proeven b. v. tot hakhout te kunnen ondernemen.

ontraden. De Eik en Beuk geven immers op goede welgewende en gedekte gronden, behalven de afwisseling (*), die op landgoederen zoo onontbeerlijk is, op den duur vooruitzigt op goeden winst, terwijl de spoediger groeijende, edoch op weinig gronden tierende Peppel en Schotwillig, daar waar zij tiert, een spoediger en ruimer genot oplevert, en bosschen van opgaand hout, als een winnend capitaal den nazaat nagelaten, niet zelden na een aangenaam genot ook nog eene aanzienelijke ressource voor de nakomelingschap daarstellen en alzoo bewijzen, dat derzelver aanleg een even genoeglijke pligt, als streelend vooruitzicht voor den daartoe genoeg bemiddelden landbouwer oplevert. Dan alles heeft zijn' tijd en ook zijne plaats (†): dus moet ik ook hier geenszins over

(*) *Dans l'art d'orner les Champs, comme dans nos Ecrits, à la varieté le gous donne le prix.*

Les jardins Ch. 11.

(†) *Tout plait mis a sa place* zegt de *Lille*, *les jardins Chant.* 2. — en deze Dichter zal geredelijk hier in geloofd worden, door een ieder die deszelfs schone werken, *Les jardins*, *l'homme des Champs*, en andere gelezen heeft, al ware zijne aandacht niet bijzonder gevallen op de vernuftige vergelijking van aanleggen, en het gebruik van boomen en gewassen in 't laastgemelde werk, *Chant.* 2. pag. 65 voorkomende: *Moi même comparant* enz. doch de-

over Eiken of Beuken, weiden en akkers, noch over groen- en andere gronden uitweiden, maar mij enkel tot Denne-bosschen en de daarmede op dorre zandgronden gedane proeven bepalen. Op deze gronden heb ik, schoon dezelve wel gebroken waren, de Eiken doorgaans zien mislukken, en bevonden dat vijftien jarige Dennen meer waard waren dan dertig en meerderjarige Eiken.

Beuken tierden er wel beter in, doch konden in 25 jaren niet zoo veel gelden, dan 15 jarige Dennen, op denzelfden grond gegroeid, zoo dat zij beiden, zoo wel de Eik als de Beuk, bij meerderen uitschot minder voordeel door hunnen langzamen groei aanbragten, en ook buiten dat door hunne ligter wegwaaijende bladeren den grond veel minder verbeterden, dan die door de Denne-naalden gemest was.

Men ziet ook doorgaands, dat Beuken-plantsoen, vooral op hoogen dorren grond, zeer moeijelijk aanslaat (*), zoo dat er vele kosten en jaren

deze passage is te lang om hier te worden uitgeschreven, echter verdient dezelve aldaar gelezen te worden. Eene belangrijke verhandeling over eenige uitlandsche boomen, die wezenlijk nut beloven, vindt men in het *Taschenbuch für Gartenfreunde* 1796 pag. 149.

(*) De hooge kieselachtige gronden op de Veluwe

ren vereischt worden, om op dezelve een bosch van eenige uitgestrektheid aan den gang te krijgen. Ook heb ik bij ondervinding, dat twaalf jarige gewoone- en Italiaansche Peppels op bovengemelden grond meestal gestorven zijn, en de weinige nog overig geblevene naauwlijks de kosten van pooten vergoeden, terwijl twaalf jarige Dennen reeds een vrij aanzienelijke som door plantsoen hebben opgebragt, thans goede bone-staken, en weldra flieten en schagten zullen opleveren.

Niettegenstaande oudere Virginische Populieren, in denzelfden omtrek, in en om weiden-landen en andere Plantagien gepoot, nog weeliger dan de gewoone Peppel (*) tieren, is evenwel het voor-

schijnen, als men de fraaije laanen bij Middagten en den jongeren, doch mede welgelukkenden aanleg bij Rhederoort gadeslaat, eene uitzondering van dezen regel te zijn. Doch zoodra men de schoone korenvelden naast en tusschen die laanen ziet, moet men besluiten dat deze kieselachtige gronden de vogten beter inzuigen, en met meerdere vegetable aarde vermengd zijn, dan de hooge en dorre zandgronden. In de environs van Breda, Zutphen, en in Drenthe heb ik nogthans het gestelde in den text bevestigd gevonden, en hetwelk ook door TWENT van de duin-gronden bladz. 11 verzekerd wordt.

(*) De gewoone Peppel tiert anders vrij wel in deze gronden. Van uitgedunde, die voor 20 à 25 jaaren langs weiden geplant waren, heb ik het stuk voor 4 à 5 gulden

voordeel, hetwelk zij in die dorre gronden aanbrengen, tot hiertoe niet groot. Ook zijn op die gronden gelijktijdig geplante Esschen en Eschdoornen bijna alle gestorven; — van 8000 Elsen zijn 'er weinige overgebleven en van deze laatsten tieren die alleen vrij wel, welke op de opgeworpen wallen geplant zijn.

Een bijna gelijk aantal Berken slaagt over het algemeen vrij wel, formeert eene goede bevrijding, heeft verscheiden heesters en ook reeds eenig brandhout opgeleverd. Evenwel is het voordeel, hetwelk de Den reeds heeft aangebragt en verder belooft, veelgrooter.

Voor zoo ver de Larix in opgeworpen of een paar spit diep geroerden en eenigzins gedekten grond geplant is, tiert hij redelijk, doch op ongebroken hei-grond is deze boom mosrig en zijn groei gering en slecht.

Even zoo is 't met de fijne Den gelegen, terwijl de

dens verkogt en nog de besten gehouden. In het jaar 1768 en daaromstreeks, toen het hout niet hoog in prijs was, heeft men hier 7 à 8 daalders van het stuk gemaakt. Elders verkogt ik twee Peppels voor *f* 231-: : en drie voor *f* 157 - 10 - ; doch deze waren in opgeworpen klei-grond geplant en hadden eene zeldzame zwaarte en hoogte bereikt.

de Zilver-Den en de Wijmouths-Pijn nog minder tieren.

Beuken zijn geheel mislukt, ſchoon de grond behoorlijk omgezet was. Eiken beloven mede weinig; zoo dat van deze proeven, op ongeveer 12 morgen gronds genomen, de Den alleen met een volledig, de Berk met een vrij goed, de fijne Den en de Larix (*) met een redelijk, de Virginiſche Italiaanſche en gewoone Peppels, benevens de Eik, de Beuk, de Esch, de Eschdoorn en de Els, met geen aan de kosten eenigzins geëvenredigd ſucces geplant zijn. Andere proeven hebben mij tevens doen zien, dat van de Beuk, zelfs op plaatſen, waar die anders goed tiert, doorgaans in nieuwen grond, hoe goed ook omgezet, weinig te wagten is, hoewel hij, gelijk ik ook ondervond, de eerſte 6 of 8 jaren vrij wel groeijen moge.

Nadere daadzaaken op te geven vordert even zoo weinig de aard, als het beſtek van dit geſchrift zulks gedoogt.

Ik zal, des onverminderd, nogthans in 't voorbijgaan eenige algemeene zaken aanſtippen. Immers, hoe zeer onderſcheiden gronden onderſcheidene behandeling vorderen, — hoe zeer proeven

(*) Over het gebruik der Larix zie *Tſchudi pag.* 75.

ven en voorbeelden geene vaste regels kunnen opopleveren, maar alle plantagien, naar den aard van grond, ligging en plaatslijke omſtandigheden behooren gewijzigd te worden, zoo kan nogthans alles, wat ondervinding, ook in den landbouw de beste leermeesteres, leert, voor dezen of genen, welke zich op de verbetering zijner plantagien, zonder voorafgaande practijk, begint toe te leggen, wel eenig nut hebben. Ik zelf heb, toen ik in dat geval was, doorgaans meerder nut uit die werkjes, welke op eigen ervaring rusten, getrokken, dan uit de zoodanigen, welke, bij vele geleerdheid bloot op theorie of beſpiegelingen neêrkwamen. Onder dezelven heb ik behalven verſcheiden Verhandelingen door den Oeconomiſchen Tak der Nationale Haarlemſche, als ook der Amſterdamſche Maatſchappij van Landbouw bekroond en uitgegeven, ook nog met veel genoegen de Proeven of Aantekeningen van A. P. TWENT, aangaande het planten op de duinen van RAAPHORST, als mede die van B. VAN DER BORCH, nopens den aanleg van het landgoed *Valkenberg* in de heide van Breda, gelezen, vooral daar ik, zoo op *Raaphorst* als *Valkenberg*, doorgaans de welbeſtierde hand in het goed ſucces der oordeelkundige proeven erkende. Ook heb ik met geen minder genoegen, het nog meer

uit ongecultiveerde heide-gronden, dan het nabij gelegen *Valkenberg*, aangemaakte *Hondsdonk* van den Generaal VAN DER BORCH doorloopen. De zoo juiste aanmerking van den eerstgemelden op pag. 93 en volg. is het, welke mij heeft aangespoord hier in eenige bijzonderheden te treden, die anders, als anderen welligt beter bekend, zouden zijn voorbijgegaan.

Daar alle hout wel omgezetten grond bemint, moet hij, die niet te zeer in het groot werkt of de al te groote verschotten of uitgaven behoeft te ontzien, zijne gronden voor alle hout tot op de wel doen breken en deze omspitten, hetgeen ik beter, dan het boven brengen der koude wel, gevonden heb. Hetzelve in daghuur te laaten doen is zekerlijk het beste, wijl men bij aangenomen werk ligt bedrogen wordt, hetwelk men door de naauwkeurigste toezigt, zeer moeijelijk, ontduikt, zelfs door peilingen en diergelijke maatregelen niet ten eenemaal voorkomen kan,

Dan is deze omdelving van belang, niet minder is het de afwatering, zonder dewelke alles vruchtloos is. De best tierende boomen kwijnen even zoo wel, wanneer zij het water raaken, als wanneer zij de oer of andere harde korst van onbewerkten grond met hunne wortels bereiken. Ik wil hierdoor niet zeggen, dat een boom, welke

nu

nu en dan in het water ſtaat, daardoor verloren gaat: — neen, het tegendeel toonen mij immers ſchoone Eiken en vrij wel ſlagende Dennen, ſchoon dezelve bij hoog beekwater wel eens eenige dagen een paar voeten onderloopen; maar alleen wilde ik 'er mede zeggen, dat daar, waar de wortels der boomen op den duur in het water of dras ſtaan, deze boomen daardoor kwijnen en weldra ſterven; gelijk zij dan ook doorgaans ſlagen, naar mate zij op den voor hun geſchikten grond geplaatst worden.

Even onberaden b. v. handelt hij, die den Wilg en Platanus op hooge zandige gronden, en de Den, Larix of Acacia op zwarte en lage gronden plant.

Na goed bewerkten en afwaterenden grond, verdient goed plantſoen de meeste aanmerking. Ik raad een ieder aan zich daarvan zelfs te voorzien, wijl men dan naar welgevallen kan planten, en het in mijn oog, volgens ondervinding, onontwaardeerbaar voordeel genieten, dat het plantſoen niet alleen jeugdig is, maar ook bij geſchikt weder ruim gerooid wordt, en (want dit bevond ik allerbelangrijkst) op denzelfden dag, dat het gerooid is, weder geplant kan worden. Zorgvuldige planting en ſnoeijing achte ik mede van het uiterst gewigt. Goede wortels, niet beſchadigd

of geſpleten (deze ſnijd ik liever weg) zijn, benevens eene behoorlijke omzigtige aantreding, het voornaamſte. Immers het verplanten in dezelfde expoſitie (*), (hoe zeer veelligt nuttig) is bij groote plantſoenen even zoo onmogelijk, als het anders welligt niet ondienſtige ſchoffelen en bijzonder het mesten (†) bij groote bosſchen onuitvoerlijk wordt.

Immers in de landgewesten, waar niet alleen het gebrek aan canaalen den aanvoer van mest onmogelijk maakt, de Landeigenaars doorgaans te uitgebreide goederen en geene daaraan geëvenredigde capitaalen bezitten, waar zij veelal bouwerij, en wat dies meer is, uitoefenen, moeten eene diergelijke zorgvuldige behandeling en het genoegen om daardoor huishoudingen beſtendig levens-onderhoud te bezorgen, doorgaans onder de *pia deſideria* gerekend worden. Niettegenſtaande de tegenwoordige drukkende tijden, door

(*) Vergelijk hiermede *Beobachtungen über das Verfahren beym Orientiren der Bäume, wenn dieſe verpflantzt werden*, in de *Oeconomiſche Heften* van 1794 pag. 111.

(†) Waar de grond niet al te arm is, zoude ik het mesten even zeer ontraden, als het verplaatſen van plantſoen uit een vetter naar een ſchraler grond.

door wegvoering van het geringe *Numerair*, het gewoone onderhoud, of althans die grootere ondernemingen of nieuwe aanleggen, welke deze en gene anders geern zouden hebben ondernomen, op vele plaatſen hebben doen ſtrem-men, hebben zij des niet te min het nut gehad, dat zij, gevoegd bij de ginds en elders bevorderde bekoming van mark- en gemeente-gronden, de minder kostbare Dennen-planting hebben aangemoedigd en bevorderd.

Tot welke dan wederkeerende, zal ik tot beantwoording van het laatſte gedeelte der vraag „ Hoe moet men het met verſchillende gronden aanleggen?" zoo wel de in mijn oog beste, als andere min kostbare, doch echter ook niet geheel onvoldoende, behandeling van Dennebosſchen opgeven.

Hooge dorre zand-gronden ſchijnen, naar mijn inzien, alleen in de vraag, en ook veelligt niet

(*) Hetgeen in het *Agricultural Magazine Sept.* 1804. pag. 197 voorkomt, is op de zoogenaamde Land-Provintien volkomen applicabel.

What is true with regard to trade is Equally correct when referred to Agriculture, and the defective produce, and tardy improvement of the Country is rather to be attributed to the deficency of Capital, than to any other cauſe.

niet te onregt (*) bedoeld te zijn: want anders zoude de vraag zeer moeijelijk, zoo niet onmogelijk, wegen de verſchillende ſoorten en liggingen der gronden, te beantwoorden zijn. Ik bepaal mij derhalven alleen bij deze gronden, ſchoon de bijgevoegde vraag „ Hoe moet men het met de verſchillende gronden aanleggen?" mij daardoor niet alleen kaale of volſtrekt dorre, maar tevens ook zoodanige ſchraale en dorre gronden doet verſtaan, welke met heide en andere weinig nut aanbrengende en dorheid kentekenende planten bezet zijn. Deze laatstgemelde zal ik dan ook opzettelijk behandelen; want omtrent gansch dorre of ſtuivende zanden ſchijnt het genoegzaam te bepalen, dat die met Dennen (die in volſtrekte ſtuif- of woelende zanden, 2 à 3 voet hoog (†) het

(*) Goede bouwlanden tot bosſchen aan te leggen zou weinig voordeel aanbrengen, en ook geene aanmoediging verdienen: want hoe zeer ook de afnemende bosſchen en veenen allen aandacht ter bevordering der houtteeld eiſchen, behoort men bij het aanmoedigen der Cultuur de distinctie in 't oog te houden, welke wegens de populatie voorkomt bij MONTESQUIEU *Esprit des Loix* T. III Chapth. XIV pag. 80.

(†) Proeven bij den Ginkel in het Selhemſche Soerink en andere zanden genomen, bevestigen het nut dezer Theorie; doch heeft de ſchrijver van dit ontwerp met beter ſucces op opgeworpen wallen en niet woelende

het best voldoen) op 1 à 2 voet distantie regulier beplant, en daarna verder zoodanig dienen behandeld te worden, als omtrent Dennen-bosschen in 't algemeen nader zal worden opgegeven.

Een hoek gronds, tot Dennen-bosch bestemd, kan bij *zaaijing* en bij *planting* worden aangelegd. De eerste methode is de minst kostbare, doch de tweede, mogelijk op den duur, de voordeeligste. In beide gevallen nogthans is de zorg voor afwatering en bevrijding dezelfde. Er behoort dus eerst en vooral op goede afwatering en behoorlijke bevrijding gezien, en, waar die aanwezig is, voor goed zaad gezorgd te worden. Dewijl de wijze der afwatering van het terrein afhangt, zoo laat zich dezelve niet opgeven. In het algemeen behoort zij zoo te worden ingerigt, dat de Dennen altoos, ten minste twee voeten, boven water staan; want zonder dat zou ik mij weinig succes van eenigen aanleg beloven. Goede bevrijding is mede nodig, om dat vee en schaapen, vooral tegen den winter, zeer genegen zijn, de jonge Dennen afteweiden. Sloten, van 6 à 8 voet breedte, zijn, behalven dat zij het regenwater afleiden, doorgaans nodig, om dat de bos-

schen

de zanden plantsoen van 1 voet en zelfs korter aangelegd en zou dit boven grootere ieder aanraaden.

ſchen meestal aan of in onverdeelde velden en ſchaapsdriften liggen. De grond dezer wallen wordt gewoonlijk achter opgezette zoden, die men wel doet 2 à 3 duim op den kant te zetten, geborgen, en daar, waar men ſterken aanval van vee heeft, zal men niet zonder nut in dezelve op kleine afſtanden, Berken leggen; — ten minſte ik bevinde mij daar zeer wel bij, en om dat ik nog eene rij Berken over den wal ſtelle, bekoom ik daardoor doorgaans voldoende bevrijding. Den wal beplant ik, zoo digt mogelijk, met kleine Dennen, die weelig tieren, en alzoo weldra den binnengrond beſchutten. Of de Acacia (*) tot

(*) Omtrent de Acacia (*Robinia Pſeudo-Acacia*), wiens groei (door J. F. BLOSS Gartenkunst, Leipzig 1795. kap. 8. pag. 227. §. 19) gezegd wordt in één jaar zoo ſterk te zijn, als die der Eiken in 4 of 5 jaaren, en over welke boom men ook in de *Oeconomiche Heften* van het jaar 1793 pag. 41. zeer belangrijke narigten en aanmerkingen vindt, en welke ook door den Paltsſiſchen regeeringsraad F. C. MEDICUS in eene afzonderlijke verhandeling, in het jaar 1794 en vervolgens te Leipzig uitgekomen, waardig gekeurd worden, heb ik nog weinige proeven kunnen nemen: want enkelde Acacias in een Eikenbosch, zeker 8 à 10 jaren na hetzelve geplant, geven de Eiken niets meer toe. Zij zijn echter ſcheef gewaaid, en ſchijnen daaraan, zoowel als aan het ſcheuren, door wind en rijm, onderhevig te zijn,

tot voordeel, voor de Berk, zal dienen genomen te worden, kan ik nog niet bepaalen, doch ik twijfel er aan, om dat die boom, ſchoon wel op zandige behoorlijk gedekte en afwaterende gronden voortkomende, echter vooral dekking ſchijnt te behoeven, en dit bij Dennen bosſchen zelden het geval zijn kan.

De grond alzoo tot behoorlijke bevrijding en afwatering aangelegd zijnde, behoort men tot zaaijen of planten over te gaan. Verkiest men het eerſte, dan dient men voornamelijk voor goed zaad te zorgen, en zich hierin vooral niet door den min-

zijn; ik beloof er mij echter nog al iets van voor dorre zandgronden. Zij, die hier omtrent meer verlangen, zullen dit hun verlangen, behalven in het *Manuel de l'Arboriste Tom. II pag.* 145, ook in de eerſte ſtukken der „*Auf Erfahrung gegründete Anleitung nützliche waldungen anzupflanzen*" door AUG. PETRI, te Frankfurt in het jaar 1793 uitgekomen, en de daarin aangehaalde ſchrijvers, bevestigd vinden. De in gem. werk opgegevene behandeling, aanmerkingen en bevinding op verſchillende ſoorten van grond, zijn naauwkeurig genoeg, en ſtemmen met hetgene ik bij ondervinding het best gevonden en gezien heb, volkomen overëen. Alleen omtrent het gebruik der bladeren voor vee-voeder, heb ik nog geene proeven kunnen nemen, terwijl de *Robinia viscoſa, in l'Esprit des Journaux Juin* 1803 aangeprezen, mij nog niet bekend is.

Digitized by Google

minderen prijs te laten verleiden. Mijne zaaden bekoom ik uit den omtrek van Breda, of uit het Marquiſat van Berg op Zoom, en deze zijn mij nog nooit mislukt. Voor en al eer ik met de nodige Adresſen aldaar voorzien was, kogt ik dezelve van Duitſche kooplieden. Schoon mij deze lieden nimmer geheel ſlechte zaaden geleverd hebben, kan ik echter niet ontveinzen, dat ik doorgaans gemengd en minder ſterk opkomend zaad van hun bekomen heb, als hebbende ik in 't bijzonder tusſchen de grove Den, fijne Dennen, en ook de langhaairige grove Den (*) gevonden. Deze laatſte doet vooral weinig nut; om dat hij ſlecht groeit en grof ſcheurend hout oplevert, als mede door dien hij uit een zuidelijker climaat afkomſtig zijnde, bij ſterke winters dood vriest. Het zaad van fijne Dennen daarentegen, dat der Picea (§), der Larixen, en der Esch-

(*) Ik geloof dat deze Den niet is de Moscoviſche, ook niet de Pinus Cembra, maar de Pinus maritima, reeds door BUFFON onder den naam van *Pin maritime ou Pin de Bourdeaux*, afgekeurd. Zie deszelfs beſchrijving bij MILLER.

(§) In het voorbijgaan moet ik hier de noodzaaklijkheid aanſtippen, om het harstachtige Picea-zaad vóór het zaaijen te weeken, wijl ik daarvan bij ondervinding het grootſte voordeel gehad heb.

Eschdoorns heb ik meer dan eens onverbeterlijk en tegen billijke prijzen van genoemde kooplieden bekomen.

Nadat ik mijnen grond wel bevrijd en van behoorlijke afwatering voorzien, als ook goed zaad beſteld heb, laat ik denzelven 8 à 12 duimen diep, na deszelfs afwatering of helling omploegen, en zoo lang ledig liggen, tot 'er eenige begroeijing plaats heeft.

Deze begroeijing is zeer dienſtig om de jonge Dennen tegen de zonne-ſtraalen, die voor dezelven, kort na het opgaan, zoo nadeelig zijn, te dekken en de blootſtuiving van hunne wortels te beletten. Deze methode is zeker de beste, en alzins voldoende voor boſchen, waaruit men planten wil, wijl dan de harde korst of oerbank (die anders, althans zoo zij binnen de twee voet aanwezig is, gebroken moet worden) geenszins ſchaadt. Doch kan men ook, zoo men daarna niet wagten kan of wil, byna dezelfde uitwerking daarſtellen door den hei-grond met een vlagge-zeis, elders plag-zicht genaamd, ruw te laaten maken en de ruigte te laaten liggen. Nogthans dient, in beide gevallen, het zaad met de ijzeren egge te worden ondergeëgd; zullende het tevens, bij aldien de grond met geene genoegzame planten bezet is, niet ſchaden, als eenig en

een weinig natgemaakt hooi-zaad, onder het Dennen-zaad vermengd, met hetzelve over het land geſtrooid worde. Om haver of rogge op de gronden te zaaijen, waarop men Dennen-zaad wil ſtrooien, is mij, zoo door eigen' proeven, als door die van eenen goeden vriend in de Provintie van Utrecht, vry onvoldoende toegeſchenen, alzoo het zelve den opkomst en den groei van de Dennen eerder verachtert dan bevordert, en dus geen aan de kosten geëvenredigd nut oplevert. Spurrij heb ik ook met Dennen-zaad gezaaid, doch ik heb niet kunnen ontwaren, dat het dunner opgekomen (mogelijk voor een gedeelte verſtikt en daardoor te ijl ſtaande) plantſoen, weeliger groeit, dan het gene ik op aanleggenden onbearbeiden heide-grond op de minst kostbaarſte wijze gezaaid heb. Ik heb namelijk enkel het Dennen-zaad, met zand vermengd, over de (niet zeer hooge) heide laten ſtrooijen, en daarna door het overſchieten van zand, uit de ginds en elders ten dien einde gemaakte gaten (waarvoor ik liever greppels zou aanraden) hetzelve zeer goed onder den grond gebragt. Van deze wijze van zaaien bedien ik mij, wegens derzelver goed ſucces, en mindere kosten bij grote aanleggen, en kan dezelve, benevens

de

de zaaijing op de wegdooijende voorjaars-ſneeuw, gerustelijk, als voldoende aanprijzen, zoo men niet tot de hiervoor door mij, als bij den uitſlag best bevondene handelwijs, om tijd of kosten te ſparen, verkiest over te gaan. Men zoude wel des noods het gebrnik der ijzeren Egge bij ſneeuw-zaaijing en zand-ſtrooijing kunnen nalaten: doch in beide gevallen heb ik mij bij derzelver gebruik geenszins kwalijk bevonden, en meer aan zaad kunnen ſparen, dan ik aan daghuur verloor. Enkele bezaaijing van Denne-zaad met nat zand gemengd, zonder eggen of overſchieten van zand, heeft mij niet voldaan, omdat 'er altijd zeer weinig van opkwam. Dan, ſchoon ik mijne eerſte wijze van zaaijen ſteeds als de beste beſchouwe, hebben mij deze ook wel voldaan; zelfs bij bosſchen waaruit ik plantſoen trekken wil, volge ik te eerder deze handelwijze, omdat het plantſoen dan beter kluit houden zal. Intusſchen ſpreekt het van zelfs dat, waar het onkruid zeer hoog en digt is, hetzelve noodwendig zoodanig behoort verdund te worden, dat het ingeworpen zaad grond kan vatten. Ik kan wel niets proefondervindelijks hiervan zeggen, evenwel komt het mij voor, dat de afbranding, in de aanmerkingen bij RENSELAAR bladz. 15 voorgeſlagen, een geſchikt middel zal bevonden

worden. De beste tijd ter zaaijing is mij gebleken gedurende de warme regens van April en Mei te worden waargenomen, schoon ik, na opzettelijk herhaalde proeven, bevonden heb, dat men het geheele jaar door, des winters en des zomers, zaaijen kan.

Als de zaaijing, volgens eene der hier boven opgegevene wijzen, met goed zaad naauwkeurig, en bij geen al te winderig weder geschiedt, zal dezelve doorgaans vrij gelijk gelukken. De hoeveelheid van het zaad, tot de zaaijing nodig, laat zich moeijelijk bepalen. Op sneeuw en ruwen heidegrond behoeft men meer dan op bebouwde, of met de vlagge-zeisen bearbeide gronden. Zes pond, als voldoende per morgen van 600 roeden opgegeven, heeft mij altijd genoegzaam zaad tot vrij dikke bezaaijing opgeleverd.

Het eerste jaar valt 'er aan gezaaide bosschen weinig te doen. Men zorge alleen, dat de bevrijding en afwatering in orde blijven, en dat, waar soms plassen staan, dezelven worden afgeleid. Het tweede jaar geeft insgelijks weinig werks. Heeft men het bosch voor opgaande boomen bestemd, dan moet men het derde jaar bij de hand zijn, om de ledige plaatsen aan te vullen, en daar, waar de boomtjes al te digt staan, dezelven uit

dun-

dunnen. Dit uitdunnen zoude ik wel bij verkiezing door het uittrekken of afsnijden der Dennen doen (die ik dan liefst op 2 à 3 voet van elkander zoude brengen) zoo het minder omslagtig was, en men in harden grond meer voordeel van dit uittrekken voor het plantsoen verwagten kon, en hetzelve zoo wel als het afsnijden niet zoo veel daghuur kostte. Ik heb tot hiertoe in mijne gezaaide bosschen het te digt staande plantsoen laten uitsteken, zonder daarvan groot bezwaar te ondervinden, Evenwel komt het mij niet onwaarschijnelijk voor, dat dit voor de wortels der blijvende Dennen, door het, in deze gaatjes indringende, regen- en sneeuw-water, op den duur nadeelig zoude kunnen worden. Om dit nadeel echter eenigzins voor te komen, heb ik hier en daar stroken van 3 à 4 voet geheel doen uitsteken, en daarvan greppels gemaakt, waarmede ik de bijliggende gaatjes liet aanvullen. Daar, waar ik met opzet de gaatjes niet aangevuld had, heb ik dezelven door de daarin waaijende Dennen-naalden (*) al ras gevuld gevonden, en moet

(*) In het begin van September vond ik bijna alle gaatjes, die in Februarij en Maart gemaakt waren, met naalden gevuld en naauwlijks meer zigtbaar, doch het bosch, hetwelk ruim 6 morgen besloeg, stond digt, en

moet ook ter goeder trouw bekennen, dat ik niet heb kunnen zien, dat de ſedert 4 en 5 jaren uitgedunde Dennen minder groeijen, dan een hoekje gronds, hetwelk ik, om door ondervinding wijs te worden, geheel onaangeroerd heb laten ſtaan. Ondervinde ik echter van deze handelwijze de minſte ongelegenheid, dan zal ik niet aarzelen diergelijke bosſchen voor den voet te rooijen en tot nieuwe beplanting door de harde bank heen, of waar die niet gevonden wordt, twee voet diep te doen omſpitten; waardoor ik vertrouw mijnen grond zoodanig te zullen verbeteren, dat ik 'er op den duur goede rekening bij vinden zal, doordien het verkogte plantſoen dan reeds vooraf den aanleg, grond, tijd en de uitgeſchoten penningen betaald en vergoed heeft.

Dan dit zij zoo het is: — gezaaide bosſchen, welke men bepaaldelijk wil laten opgaan, (hetgeen alleen raadzaam is, als 'er geen harde korst of ſchurft van ijzer, zand, oer, leem of andere banken gevonden worden (*), moeten althans in

was door tijdige voorzorg zoodanig van rondsom gedekt, dat de afval in 't geheel niet wegwaaijen kon.

(*) TSCHUDI verzekert de ſchotſche Den op krijtgrond, ſlechts 6 à 8 duim aarde hebbende, weelig te hebben zien groeien; zie pag. 46. Een dor ontvruchtbaar

in het vierde of vijfde jaar in denzelven ſtaat gebragt zijn, als of zij geplant waren, en ik kan dus mijne aanmerkingen over derzelver latere behandeling alhier ſtaken, alzoo men die van zelfs in die, welke ik voor de geplante bosſchen opgeve, vervolgd en ontwikkeld zal kunnen vinden.

Tot dezelve thans overgaande, zal ik de door mij met het beste ſucces gebezigde handelwijze opgeven.

De grond, tot het planten van Dennen beſtemd, omtrent bevrijding en afwatering in voegen als die der zaai-bosſchen, hiervoor opgegeven, behandeld zijnde, laat ik dezelve, tot door de harde korst of bank heen, die 2 à 3 voet diep zit, omdelven. Zijn 'er diepere harde lagen, dan dient men ook dieper te delven, bij aldien men een goed bosch verlangt. Hoezeer ik ook dertigjarige Dennen boven diergelijke banken vrij wel zie tieren, en het misſchien voldoende voor dit plantſoen is, 2 à 3 voet gebroken grond te doorlopen, oordeel ik nogthans dat dit dieper om-

baar grijs-zand, op vele plaatſen in de Baronie van Breda, weinige duimen onder de zwarte nerf, gevonden wordende, belet echter den groei der Dennen en moet daarom volſtrekt weggenomen of geroerd worden.

omſpitten van den grond den groei der boomen nog meer zal bevorderen. Zelfs moet ik, ter aanmoediging van grootere aanleggen, bekennen dat, hoezeer Dennen in opgeworpen wallen verre die, welke in de ruwe hei binnen dezelve ſtaan, overtreffen, eenige morgen, door mij bloot in gaten zonder omdelven, voor 10 à 12 jaren gezet, aan andere, in twee ſpit diep gebroken grond gelijktijdig geplante, tot hiertoe weinig toegeven; doch geloof ik niet te min dat het ſpitten op den duur zal winnen.

Dit geſchied zijnde, plant ik klein (*) op zijn hoogst driejarig plantſoen vrij digt en, zoo het kan geſchieden, regelmatig, om hetzelve naderhand te kunnen uitdunnen. Dit planten heb ik, het geheele jaar door, tot eene proeve gedaan en in alle ſaiſoenen zien gelukken. Nogthans oordeel ik, dat, het planten in regenachtig weder en van het midden of eind van Junij (§) tot het

(*) Kleiner plantſoen van 2 à 3 voet, in hetzelfde jaar met plantſoen van 5 á 6 voet en tusſchen hetzelve gezet, heeft, binnen 10 jaaren, het grootere ingehaald. Moet men echter groote Dennen planten, dan kan ik op mijn voorbeeld het wegnemen der zijtakken aanraden.

(§) Zeer drooge zomers hebben mijne plantingen in Julij en Augustus gehinderd; doch met dat al zijn zij beter geſlaagd, dan andere, welke ik bij gunstige voor-

jaa-

het eind van Februarij of half Maart, naar gelangen der ſaiſoenen, het best zal kunnen verrigt worden, omdat de ſappen dan weinig of niet vloeijen, en derzelver ſtilſtand zeer zeker het geſchikſte tijdpunt van verplanten aanwijst.

Ik draag ſteeds zorg, dat het plantſoen niet lang uit den grond blijve, en voor den avond van dien dag, waarop het uit den grond genomen is, geplant zij (vooral bij vriezend en ſchraal weder), en dat ook de aantreding omzigtig geſchiede. Tot het uitſtooten der Dennen gebruik ik ſchopjes, die eenigzins grooter doch bijna even zoo rond en hol omgebogen zijn, als de gewoone ſchaaps-ſchuppen. Deze maken in twee ſteeken veel betere kluiten, dan men met de gewoone ſchop in drie bekomen kan, en waardooa dus niet weinig tijd gewonnen wordt. Verliest deze of gene Den zijnen kluit, zoo poot ik hem evenwel, dewijl de ondervinding mij

jaaren op het einde van Maart deede. Terwijl ook de beplanting van ongeveer ½ morgen, omſtreeks den 20 Junij begonnen en weeklijks tot den winter voortgezet, bij een tamelijk nat jaar, bijna geen' Dennen heeft doen doodgaan. Mogelijk heeft eene meer zorgvuldige behandeling, aan twee arbeiders bijzonder opgedragen, hiertoe het hare bijgedragen.

mij heeft doen zien, dat de grove Den zonder kluit (*) niet altijd ſterft, en dus de gewoone opinie in dezen althans overdreven is.

Na de planting laat ik het bosch van tijd tot tijd nagaan, en de losgeſtoven of ſcheef gewaaide Dennetjes weder oprigten en aantreden; voorts de doodgaande wegnemen, en voor zoover nodig inpooten. Dit neemt echter, bij matig ſuccès, zeer ras een eind, en het bosch kan aan zich zelve worden overgelaten, tot dat 'er ſpijlen, boone-ſtaken en diergelijke in groeijen. Heeft men zoo digt geplant, dat het 4 en 5 jarig plantſoen geene drie voeten ruimte heeft, dan kan men het kromme en achter blijvende plantſoen wat vroeger wegnemen. Dit weggenomene kan

(*) Een mijner vrienden heeft mij eene onlangs door hem ondernomen proeve verhaald, waarvan hij zich (zoo als het mij toeſchijnt, niet zonder grond) veel ſucces beloofde. Deze proeve beſtond namelijk hierin: hij had grove Dennen dik op goeden tuingrond gezaaid, dezelven het tweede jaar laten uittrekken en door kinderen, als kool, planten. De proeve was nog te nieuw, om 'er het ſucces van te kunnen weeten, doch des niet te min had hij voor den winter het plantſoen vrij levendig zien ſtaan. De uitdunning en verplanting van het uitgedunde, in het jaar der zaaijing, bij MILLER aangeraden, ſchijnt in onzen grond en climaat onuitvoerlijk.

Digitized by Google

kan men tot brouw-bosſen gebruiken, als ook tot het beſprenkelen van wanden, waartoe het taai zijnde des te geſchikter is, om dat de kiel of leem zich vaster in de aanblijvende naalden aankleeft, dan op het dorre rijs. Gaat men verder langzamer hand met oordeel en overleg voort, dan bekomt men ook garen-ſchagten, bergſtaven, ſlieten, ſporen, palen, juffers en zelfs masten voor kleinere vaartuigen, en ten laatſte ziet men een bosch ontſtaan, waarvan men zich beloven kan, dat het op den duur zwaar timmerhout en zeer goede planken (*) zal opleveren. Intusſchen kan ook de afval en het kromme hout tot koolen gebrand, als mede tot zeer goed brandhout, gebezigd worden. De onderviding leert, dat Dennen, welke den behoorlijken groei van 60 à 70 jaaren bereikt hadden, tusſchen September en Februarij gehouwen en vervolgens behoorlijk gewaterd waren (hetgeen volſtrekt noodzakelijk is) door des kundigen naauw-

(*) Acht à negen voeten ſchijnt voor opgaande Dennen genoegzame distantie te wezen. Wijder van een gezet groeijen zij minder in de hoogte; — en hoe meer en vroeger zij zulks doen, des te langer en regter zij worden en men minder roestige planken van hun te wagten heeft.

naauwlijks van het noordſche hout (*) kunnen onderſcheiden worden, en wegens hunne duurzaamheid vast genoeg bevonden zijn, om inplaats van hetzelve te kunnen gebruikt worden.

Het vooroordeel ten aanzien van het ſpringen (§) en den onaangenamen reuk van Dennenbrandhout, heb ik op verſcheidene plaatſen weggenomen, door den eenvoudigen raad, om het hout, vóór het branden, behoorlijk te laten droogen. Zij, die nog met dit vooroordeel mogten behebt zijn, zullen ondervinden, dat heel droog Dennen-hout helder brandt en eene geſtadige hitte geeft, terwijl de kieschſte Vulcanist aan geen ander hout de voorkeur vóór hetzelve geven zal.

Als

(*) Mogelijk heeft, behalven het te nat branden, ook het gebruik der *Pinus maritima* aanleiding tot dit vooroordeel gegeven. Deze Den knapt vrij ſterk, gelijk dit ook de Larix doet. De Wijmouths-pijn ſpringt niet zoo ſterk, doch geeft ook een minder helder vuur.

(§) Toen vóór eenige jaren een mijner vrienden een huis liet vertimmeren, zeide hij tegen zijnen Architect, dat hij van voornemen was tot balken die der Bredaſche Dennen te nemen. Deze raadde hem zulks af. Des niet te min werden die balken gebruikt, en de kundige Bouwmeester betuigde bij examinatie van het werk, zijn genoegen, dat men van het gebruik der Bredaſche balken had afgezien, en daar voor zoo ſchoone Noordſche genomen had.

Digitized by Google

Als de Dennen-bosſchen eens geplant en behoorlijk gedund zijn, behoeven zij geene zorg meer, wijl zij zich zelven ſnoeijen, en eene andere ſnoeijing voor hun nadeelig is. Moet men echter dezen of genen tak wegnemen (*), dan houde ik daartoe de maanden van September en October de geſchiktſte, wijl dan de harst het minſte loopt, en de boomen alzoo het eerst weêr bekorſten, en door het bloeden het minſte lijden. Men kan dit nader ontvouwd en bevestigd vinden bij TSCHUDI, *Traité des Arbres reſineux, pag.* 122 *et ſeq.*

Men moet niet geloven dat een Dennen-bosch in de eerſte jaren een dood capitaal zij. Behalven het niet geringe voordeel, hetwelk men uit de inzameling van het zaad (*) der Dennen kan trek-

(*) In geen geval ſchijnt men de buitenſte rijen der Dennen te moeten ſnoeijen of dunnen, wijl men zulks met regt nadeelig houdt voor het ganſche bosch. Deze boomen zijn doorgaans dieper geworteld, en beletten daardoor het omwaaijen der binnen ſtaande boomen, wier wortels gewoonlijk minder diep door den grond loopen.

(*) Hoezeer ik, zoowel wegens den mingevorderden ouderdom mijner Dennen-bosſchen, als wegens den minderen omſlag, zelfs geen Dennen-zaad inzamel, kan ik evenwel als de beste methode opgeven de Den-

of

trekken, levert de verkoop van de jonge boomen ook nog een vrij aanzienlijk voordeel op. Ook kan men van Dennen-bosschen daar, waar de ligging zulks medebrengt, voordeel trekken, als men namelijk den hen omringenden grond laat omgraven; waardoor men de moeite en kosten van zaaijen en planten bespaart en Dennen-bosschen van zelfs bezaaid en vergroot bekomt (*), — iets,

of Pijn-appels in de zon te leggen, waardoor zij van zelfs zich openen. Dezelve voor het vuur te leggen of in ovens te doen, is wel minder omslagtig, maar ook minder goed. Vermits zich het zaad in den Appel het best bewaart, zoude ik aanraden hetzelve uit America of andere verre landen alzoo te ontbieden. — Echter vergelijke men hierbij TSCHUDI *Arbres Resineux conifères* pag. 135.

(*) Deze methode heb ik in de Baronie van Breda met een goed gevolg zien beproeven. — Een uitgebreid Dennen-bosch, in de Mark van Angeren bij Zutphen, heeft zich van zelfs weder bezaaid. — Voor weinig jaren kogt ik een hoekje gronds, langs hetwelk 30 jarige Dennen gestaan hadden. Dezen grond liet ik niet afplaggen, maar slechts enkele geheel kale plekken daarvan bezaaijen, en anderen woest liggen, en bezit thans een schoon, zich zelve geplant hebbende, Dennen-bosch, en ondervind zelfs, dat ik de moeite van uitplanten en bezaaijen van kale plekken meest al had kunnen sparen en dat het bosch zich van zelve (ongeacht vroeger afplagging) door het ingewaaide zaad zou hebben bezet

iets, waardoor men het nut der methode door BUFFON (*) (om namelijk van afſtand tot afſtand op woeste gronden Dennen te pooten) bevestigd zou vinden, ware het niet, dat ik vreesde, dat zulke op zich zelve ſtaande Dennen in onze, meer aan koude winden blootſtaande, gronden moeijelijk (§) groeijen, en althans niet ſpoedig

(*) *Zie Manuel de l'Arboriste* pag. Een vrij aanzienlijk Dennenbosch, anders goed behandeld, doch op 12 voet gepoot, verkwijnt ter zelfder plaatſe, waar een gezaaide ſtrook, zelfs aan den wind kant, weelig groeit. Trouwens hoezeer de gure heide-winden niet zoo verderfelijk zijn als de Hollandſche zee-winden, toont evenwel de ondervinding, dat zij den groei van alle vlak ſtaande gewasſen aanmerkelijk hinderen en achter meer gedekte doen blijven. Enkele Dennen, zelfs die op een veldje van mijn landgoed, zoo lang mij voorſtaat, ſtonden, groeijen ſlecht en geven ook weinig zaad.

(§) Fijne Dennen, Piceas, Larixen, Wijmouths-pijnen, Ceders, Thuijas, Balſem-Dennen in groupen gepoot, overtreffen door hunnen groei aanmerkelijk de in denzelfden grond en expoſitie in enkele rijen gelijktijdig geplante boomen van dezelfde ſoort. De Larix ſchijnt echter eene opene expoſitie beter te kunnen verdragen, dan de Wijmouths-pijn. Hoe gevoelig 'er deze aan is zal ieder kunnen zien, als hij onder anderen de aanzienlijke menigte Wijmouths-pijnen op Sonsbeek bij Arnhem met aandacht beſchouwt. Men zal daar niet alleen eenen beteren groei van klompen zien, maar

dig genoegzaam zaad opleveren zouden; waarom ik liever het aanleggen van eenen goeden breeden zoom, of het van afſtand tot afſtand aanplanten van geſchikte klompen zou aanraden; iets, hetwelk omtrent alle plantagien, bijzonder van Dennen en Larixen, zoo veel mogelijk behoort in acht genomen te worden.

Terwijl ik nu alle, door mij met eenig ſucces beproefde, behandeling van Dennen-bosſchen heb doorgeſoopen en opgegeven, zal ik nog kortelijk hier bij voegen, dat de fijnere ſoorten alleen met vrucht in bakjes (*) gezaaid worden, of zelfs veelal nog beter op beſchaduwden tuin-grond.

De zaaijing in koude bakken, met papieren ramen daarover, heeft het nut, dat het plantſoen vóór den winter ſterk is. Nogthans dient men dit zoo vroeg te doen, dat men voor de ſterkere meizon de ramen kan wegnemen. Wil men dit plantſoen den volgenden winter met bladeren of rijs dekken, en daartoe de zoogenaamde Dennen-

naal-

maar ook duidelijk eenen minderen groei ontwaren, zoodra dezelve boven de hun bemantelde boomen zich beginnen te verheffen.

(*) Bij het zaaijen in bakjes volgde ik hoofdzakelijk het voorſchrift van TSCHUDI pag. 128 enz. en bevond 'er mij wel bij.

maalden bezigen, dan wint het zeker in groei, en men kan het met het tweede jaar verplanten. Evenwel ſchijnt deze methode in 't groote niet wel doenlijk, hoezeer zij ook anders omtrent fijnere ſoorteu, in 't bijzonder bij Ceders, Hemlok- en Ierſey-pijnen is aan te raden. Met den Larix echter, als ook met den Zilver-Den behoeft men dien omſlag niet te maken. Beiden gelukken op beſchaduwden tuin-grond voortreflijk, op welken grond ook de fijne Den (die op heide-grond gezaaid niet voort wil) zeer ſpoedig groeit. Daar en boven laten zich ook deze boomen, als zij niet al te groot zijn, zonder kluit verpooten. De ondervinding heeft mij dit geleerd, en tevens doen afzien van de uitgebreide proeven, die ik anders met Larixen en Wymouths-Pijnen wilde ondernemen. Deze beide boomen groeijen overheerlijk in goede gronden, en zelfs zóó, dat ik veertienjarig plantſoen bijkans de hoogte van mijne, ſedert meer dan 30 jaren allerbest groeijende, Eiken zie bereiken.

Doch even gelijk ik zulks elders omtrent oudere Wijmouths-pijnen opmerkte, verliest ook de Larix ras een gedeelte van zijnen voordeeligen groei, en van zijn aangenaam groen, op deze dorre gronden, terwijl hij zoowel als de Wijmouths-pijn, de Ceders en de Thuja op minder

gedekte gronden achter de gelijktijdig geplante Eiken blijft, en in hei-gronden tusſchen weelig groeijende Dennen kwijnt. Aangaande het product (*) valt nog weinig te oordeelen; — doch voor brandhout verkies ik bij ondervinding de grove Den.

Daar ik vernieen het meest noodzakelijke over de behandeling, beplanting en het cultiveren van Den-

(*) Planken van Larix, die ik op den huize Renswoude zag, waren grof en noestig. Paliſaden van Wijmouths-pijnen, op Sonsbeek aangebragt, waren ſteek getrokken en ſcheenen tot ſpoedig bederf te hellen. Nogthans kan het zijn, dat beide te jong waren, en dat mogelijk door hakken in andere ſaiſoenen, door wateren en diergelijke, derzelver duurzaamheid vermeerderd kan worden. Immers zoude de Larix anders kwalijk beantwoorden aan den ophef, die 'er TSCHUDI van maakt pag. 164. enz. veel minder met PETRI *der König van allen Nadel-Holzarten* genoemd kunnen worden. Van elders wordt mij ook verzekerd, dat de Larix, behoorlijk oud, zeer goede planken geeft, en dat paalen daarvan die der eiken in duurzaamheid evenaren.

Van oude zware ſijne Dennen, die in mijne buurt gegroeid, in September gehouwen en twee jaaren gewaterd waren, heb ik planken bekomen, die in ſoort, en ook tot hiertoe, ſedert een meer dan tien jarig gebruik, de beste Noordſche planken in duurzaamheid niets toegeven. — Over het gebruik der Wijmouthspijn tot ſcheepsbouw, zie BRISSOT, *Reiſe in Noord-America*, 3de D. pag. 291 — 317.

Dennen op dorre zandgronden te hebben opgegeven, zal ik, eer ik deze reeds boven haar beſtek uitgedijde proeve beſluit, nog dienen aan te merken, dat ik geenszins van meening was eene verhandeling over gemeld onderwerp te ſchrijven, maar enkel eene proefondervindelijke theorie, om den zoodanigen, wien het daaraan ontbreken mogt, eenigzins toe te lichten, en tevens tegens het oude ſpreekwoord *door ſchaden te moeten wijs worden*, hetwelk zoo verderfelijk als nadeelig voor de induſtrie is, te gemoed te komen. Ik zal mij dus hartelijk verblijden, wanneer ik dat oogmerk bereiken moge. Niet in 't geval zijnde, om mijne proeven dikmaals en op verſchillende gronden te herhalen, en daardoor algemeene regelen aan te bevelen of te geven, zal ik dus alleen ieder op mijne ondervinding den raad van DE LILLE aanprijzen, waarmede ik deze proeve eindige:

Mais avant de planter
Obſervez, connoiſſez, imitez la Nature.
Les jardins, Chant 1.

Digitized by Google

TWEEDE VERHANDELING OVER DE SCHOTSCHE SPAR IN DORRE ZANDGRONDEN.

DOOR

* * *

Waaraan de Zilveren eerprijs is toegewezen.

Gedurende mijn driejarig verblijf in verſchillende gedeelten van Neêrland, deed ik mij zelven dikwijls de vraag: waarom laat men zoo vele uitgeſtrekte heivelden en dorre zand-ſtreken van dit anders zoo voortreffelijk land bijna geheel ongebruikt liggen, en waarom worden zij niet voornamelijk tot de houtteelt aangelegd, daar er toch zoo veel gebrek is aan hout? Hierom was het mij hoogst aangenaam, dat de Maatſchappij van Wetenſchappen te Haarlem deze zaak harer opmerking waardig keurde, waardoor men

welligt zal worden opgewekt, om de houtteelt in het vervolg meer te bevorderen, 't geen ongetwijfeld tot groot voordeel van Neerlandsch ingezetenen zal verſtrekken. Hiertoe, zoo mogelijk, iets bijtedragen, was de beweegrede die mij aanſpoorde de opgegevene vraag te beantwoorden. Mogt men vervolgens op deze heiden en dorre zandſtreken met de houtteelt werkelijk een aanvang maken, zoo zal mij de gedachte, van hiertoe veelligt, ſchoon mij op een afſtand bevindende, eenigzins te hebben medegewerkt, eene volkomene belooning voor dezen arbeid wezen.

De Maatſchappij zal wel met mij inſtemmen, dat de onderſcheiden punten, in de prijsvraag vervat, alleen uit eene veeljarige ondervinding voldoende kunnen beantwoord worden, en in dit opzigt zal het haar, vertrouw ik, aangenaam zijn deze verhandeling uit Duitschland te bekomen, waar men zedert vele jaren de grootſte oplettendheid op de hout-teelt vestigt, en voorzeker in deze wetenſchap aanmerkelijke vorderingen heeft gemaakt.

't Geen ik hierover vervolgens zal zeggen, is niet minder dan theorie op de ſtudeerkamer uitgedacht, maar opgemaakt uit eene veeljarige ondervinding, en door de beroemdſte ſchrijvers over de houtteelt, en werkelijke opzieners van bosſchen, als volkomene waarheid opgegeven.

Daar

Daar deze waarnemingen nu alleen in Duitschland gedaan zijn, zou het noodzakelijk kunnen schijnen iets bijtebrengen wegens het onderscheid van het natuurlijk klimaat van dit land en dat van Nederland, dewijl het bekend is, welk een gewigtigen invloed dit heeft op den groei der meeste gewassen: doch inzonderheid, om niet te wijdloopig te worden, zal ik liever bijbrengen, dat ik, gedurende mijn verblijf in onderscheide streken van Nederland, de boom-soorten in deze verhandeling voorkomende, zoo verre zij op eenen voor haar eigenaardigen grond stonden, even welig heb zien groejen, als in Duitschland op gelijksoortigen bodem; gelijk dan ook de algemeene ondervinding leert, dat de houtsoorten, die tot bosschen verdienen aangelegd te worden, in elk gematigd klimaat, waaronder ik zoo wel Nederland als Duitschland reken te liggen, bijna gelijken goeden wasdom hebben in gronden die voor haren groei geschikt zijn. Ook zal ik bij de onderscheiding der gronden, die voor de verschillende boomsoorten het meest geschikt zijn, niet met eene tot in het kleine toe naauwkeurige spitsvindigheid te werk gaan, noch mij bij de gewone mengeling van onderscheide aard-soorten, waaruit dezelve bestaan, met scheikundige proeven over de ei-

genlijke verhouding van deze mengeling ophouden, daar ik overtuigd ben, dat de Maatſchappij van Wetenſchappen niet gediend is met overdrevene beſpiegelingen, die van ons den regten weg, om met vrucht werkzaam te zijn, en dadelijk hand aan het werk te ſlaan, verwijderen. De natuur heeft wijslijk gezorgd, dat nergens een bodem gevonden wordt, die enkel uit gelijkſoortige deelen beſtaat, en niet met vreemde deelen vermengd is. Immers wordt door de oplosſing en bijvoeging der afwerpſels uit alle de drie rijken der Natuur, welke in een eeuwigen cirkel rondgaat, de menigvuldigſte mengeling voortgebragt. Uit dezen hoofde is voorzeker iedere grond meer of minder gunſtig voor vele gewasſen, naar mate van de ſtructuur van derzelver vaten, en de mengeling der voedingsſtoffe in den grond voorhanden, die de gewasſen naar zich trekken. — Omtrent de houtteelt is het voldoende de gronden te onderſcheiden,

1. In *zwaren en vasten grond.* Dezelve beſtaat voornamelijk uit klei, mergel en leem, en meer of min daaronder gemengde dam-aarde. — Door dam-aarde verſta ik hier niet eene bijzondere aardſoort: maar alle zoodanige aarde, 't zij dan klei of zand, die onder den onmiddelijken invloed van den dampkring met dierlijke en plant-

aar-

aardige overblijffelen bezwangerd is. Door de vermenging van deze dam-aarde zal eene te vaste bodem aan deszelfs oppervlakte meer open en luchtiger, en eene te losse bodem meer zamenhangende, en de een en de ander, naar gelang van deszelfs grootere of kleindere massa, meer of minder vruchtbaar worden.

2. In *middelmatigen grond.* Eene bijna gelijkmatige mengeling van klei, leem en zand maakt deszelfs beſtanddeelen uit. De meerdere of mindere vruchtbaarheid van denzelven hangt af van de hoeveelheid bijkomende dam-aarde: bevindt zij zich daarin in zeer groote menigte, zoo noemt men den grond een' vetten en vruchtbaren bodem.

3. *Ligten grond* noemt men zulk een bodem, waarin, ter zamenhechting van deszelfs losse deelen, eene genoegzame hoeveelheid leem-aarde ontbreekt, welke daarin maar weinig gevonden wordt, zoo dat dezelve voornamelijk uit zand beſtaat; ook is deze grond, naar gelang van deszelfs ligging, met meer of minder dam-aarde gemengd.

4. *Stuifgrond* beſtaat uit gelijke deelen gemengde aarden als de voorgaande, doch bevat nog minder zamenhangende deelen. Bij eene hoogere ligging, waar de grond geene vochtigheid kan behouden, wordt dezelve ſtuifzand, wanneer de

bovenkorst is weggenomen. Indien reeds gedurende vele jaren daarop planten hebben gegroeid, heeft de grond door derzelver eindelijke verrotting, en door de deelen die uit den dampkring op deszelfs oppervlakte zijn nedergevallen, dikwijls eene toereikende korst van dam-aarde verkregen, om eenige houtſoorten tamelijk te doen gelukken.

Na deze korte voorafgaande bedenkingen en voor de houtteelt noodige onderſcheiding der gronden, welke mij tot meerdere duidelijkheid van mijne verhandeling noodig ſcheen, ga ik nu tot de beantwoording der vraag zelve over. Om de voorhanden zijnde vraag volledig te beantwoorden, zal het noodig zijn dezelve in vier deelen te verdeelen.

1. Is de Schotſche Spar (*Pinus ſylvestris*, *Linn.*) de meest geſchikte boom, om daarmede de dorre zandgronden van Nederland te beplanten: of zijn er ook andere boomen of ſtruiken bekend, die op ſommige dorre gronden hiertoe beter zouden voldoen?

2. Wordt de dorre zandgrond door het afvallen der bladen verbeterd, en daardoor tot eene voordeelige bebouwing bekwaam gemaakt?

3. Waar heeft men het nut van de beplanting van dorre zandſtreken met Sparren, of Pijnboomen gezien? en

4. Wat

4. Wat heeft de ondervinding geleerd, hoe men het met verſchillende gronden moet aanleggen, om daarin het best te ſlagen?

Van alle ons tot hiertoe bekende hout-ſoorten moet men in het planten van hout of bij den aanleg van groote bosſchen, als ook bij de beplanting van wegen, ſtroomen enz. naar eene veeljarige ondervinding en het oordeel van beroemde boschwachters, op de volgende acht geven, te weten:

A LOOFHOUTEN.

Gemeene Eik. (*Quercus Robur, Linn.*)
Geſteelde Eik. (*Quercus peduncnlata, Wildenow.*)
Beuk. (*Fagus ſylvatica, Linn.*)
Haag-Beuk. (*Carpinus Betulus, Linn.*)
Berk. (*Betula alba, Linn.*)
Elst (*Betula Alnus, Linn.*)
Gemeene Olm. (*Ulmus campestris, Linn.*)
Esch-doorn. (*Acer Pſeudo-Platanus, Linn.*)
Ahorn. (*Acer Platanoides, Linn.*)
Gemeene Esch. (*Fraxinus excelſior, Linn.*)
Lombardyſche Populier. (*Populus pyramidalis, Moench.*)
Zwarte Populier. (*Populus nigra, Linn.*)
Canadaſche Populier. (*Populus canadenſis, Moench*)
Carolijnſche of Virginiſche Populier. (*Populus carolinenſis, Moench.*)
Gemeene Wilg. (*Salix alba, Linn.*)

B NAALDEN-HOUTEN.

Schotſche Spar of grove Den. (*Pinus ſylvestris.*)
Mast Pijn. (*Pinus Abies.*)
Zilver Pijn (*Pinus Picea.*)
Larix. (*Pinus Larix.*)

Om nu te onderſcheiden, welke van de genoemde boom-ſoorten het meest geſchikt is, om op dorre zandgronden te worden geplant, en van welke, op zoodanigen bodem aangekweekt, de meeste voordeelen te verwachten zijn, zal het noodig wezen kortelijk optegeven, welken grond ieder van deze boomſoorten in het bijzonder tot derzelver voordeeligen groei vordert; waaruit dan verder zal kunnen opgemaakt worden, welke van die boomen, die op dorre zandgronden kunnen geteeld worden, den voorrang verdienen.

De *Eiken* verlangen eene grond, die op eene goede diepte uit leem, zand, kiezel of kleine ſteenen en dam-aarde zamengemengd, vrij vochtig, en een zoogenoemde vaste middelmatige grond is. De Eik kan in alle ſoortgelijke goede gronden met voordeel geplant worden. Harde klei en zand-banken of eene voor de Pen-wortelen ondoordringbare ſteenlaag, inzonderheid wanneer dezelve niet diep in den grond zitten, zijn zeer nadeelig aan hunnen wasdom. Op nat-

ten

ten en broekachtigen grond, veel meer nog in zandſtreken, waar het zand het grootſte gedeelte der gemengde aarde uitmaakt, ziet men denzelven niet dan zeer gebrekkig groeijen.

De *Beuk* gelukt het best in een grond, die uit leem, dam-aarde, zand, kiezel- of kleine ſteenen zamengemengd, niet te droog, en alzoo een vruchtbare middelſoortige grond is. Hij komt op elken grond van dezen aard wel voort, wanneer dezelve ſlechts anderhalf tot twee voeten diep is. Zeer drasſe, natte en broekachtige, maar vooral dorre zandgronden, geven den Beuk een zeer geringen wasdom. Ook is het zaaijen van Beuken op openliggende, onbeſchaduwde plaatſen zelden van een goed gevolg, daar de jonge planten te teder zijn, en geene aanhoudende hette noch ſterke vorst kunnen verdragen.

De *gewone Haag-Beuk* groeit uitnemend op middelmatige gronden; doch vergenoegt zich ook met een ſlechter en ſchraler grond. Is het zand ſlechts eenigzins met zamenhangende deelen en dam-aarde vermengd, zoo zal de Haagbeuk hierin tamelijk wel voortkomen, doch in geheel dor zand gelukt hij niet.

De *Berk* ſlaagt wel op alle gronden, maar zeker het best in eenigszins vochtige middelbare gronden. In het dorre zand, zoo wel als

op

op broekachtige plaatſen, wast zij mede, doch geheel niet tierig. Is het zand eenigzins zamenhangende, en met eene dunne bovenkorst damaarde gedekt, zoo groeijen zij daarin zeer goed, daar het bekend is, dat de wortels van deze Berk zich zeer horizontaal uitſtrekken.

De *Elst* behoort tot de zoogenaamde water-boomen: want zij wasſen het best in gronden, die beſtendig vochtig zijn. Zelfs ſlagen zij nog wel op broek- en andere gronden, die eenigzins moerachtig zijn, waar behalven de wilgen geene van de opgenoemde boomſoorten voortwil. Drooge en dorre zandgronden zijn hierom voor dezelve niet geſchikt, zelfs ſchoon de grijze Elst (*Betula Alnus incana Linn.*) een drooger ſtandplaats verdraagt, is zij daarom nog niet goed voor ſchrale zandgronden.

De *gemeene Olm* gelukt, gelijk allen die aan dit geſlacht verwand zijn, wel op een droogen, uit leem, zand en dam-aarde gemengden, of in middelmatigen grond; op een ſchralen bodem groeijen zij ſlecht, en in het dorre zand ſterven zij ſpoedig.

De *Ahornen* ſlagen het best op zulke gronden, als wij ſtraks voor den besten groei der Beuken beſchreven hebben. Op dorre zandgronden kunnen zij niet wasſen. Ook valt het zeer bezwaarlijk

lijk dezelve te doen opkomen op opene, onbeſchaduwde plaatſen: want eene koude voorjaars-nacht, en nog meer heete en aanhoudend drooge zomer-dagen dooden de jonge tedere planten.

De *gemeene Esch* bemint eenen grond uit dam-aarde, leem, zand of kleine ſteenen gemengd. In het dorre zand groeijen zij, zoo lang zij jong zijn, doch armelijk, en ſterven ſpoedig.

De *zwarte Popel* (*Populus nigra, Linn.*) vindt aan den oever van ſtroomen en beeken hare regte ſtandplaats. Zij wast voortreffelijk in een vasten, zandachtigen, en te gelijk vochtigen, of ook in een met genoegzame dam-aarde gemengden ligten grond. Zij groeit ook des noods in broek- en moerigen grond. De wortelen van dezen boom kunnen met moeite door een kleiachtigen en doorgaanden vasten bodem heendringen. In het dorre zand groeit zij nog, doch minder dan de *Lombardyſche* of *Pyramide* en *Caroliniſche* of *Virginiſche Popel* (*Populus pyramidalis & Populus Carolinenſis, Moench*); deze hebben de goede eigenſchap, dat zij in het *onvruchtbaarſte, dorſte zand met vrucht kunnen geplant worden.*

De *Schotſche Spar* (*Pinus ſylveſtris, Linn.*) toont deszelfs tierigſten en ſnelſten wasdom in een grond, die tot op eenige diepte uit dam-aarde en zand is zamengemengd. Hij kan zich voor het overige

ze-

zeker naar elken grond ſchikken, mits dezelve niet nat, broekig of kleiachtig zij. Een van deszelfs goede eigenſchappen is, dat hij zelfs *in het dorre en ſlechtſte zand nog tamelijk goed groeit.* Men zie hierover G. L. HARTIGS *Anweiſung zur Holz-zucht fur Förſter, 4te auflage, pag.* 123. als ook L. P. LAUROPS, *Grundſatze der natur-lichen und kunstlichen Holz-zucht, pag.* 226. Het getuigenis van beide deze zoo beroemde ſchrijvers, als geoefende opzieners van bosſchen, kan hier tot een duidelijk bewijs dienen.

BURGSDORF, welke de dorre zandſtreken van 't Keurmark Brandenburg in de ſchoonſte Sparrebosſchen heeft herſchapen, zegt in zijn bekend *Forsthandbuche, pag.* 503.: „ De ondervinding „ bewijst het, dat de Schotſche Spar (*Pinus ſylves-„ tris, Linn.*) *zich met den ſlechtſten zandgrond „ vergenoegt*, zoo ras hij maar geen ſpeelbal „ der winden is."

De *Mast-Pijn* (*Pinus Abies*) wast het best in een vruchtbaren middelmatigen grond, welke niet diep behoeft te zijn, omdat zijne wortelen vrij horizontaal lopen. Hij kan ook in ſchralen en eenigzins ſteenachtigen grond aangekweekt worden, waar deszelfs groei zeker langzamer gaat dan in een vasten grond, doch waartegen ook het hout weder duurzamer is. Drasſige, moerige en natte gron-

gronden zijn dezelven nadeelig: het minst gelukken zij in dorre zandgronden, waar zij daarenboven aan den wind geen wederſtand kunnen bieden om derzelver horizontaal loopende wortelen.

De *Vuren of Zilver Pijn* bemint voornamelijk een uit dam-aarde, leem, kleine ſteenen of zand gemengden, niet te vochtigen, en bijgevolg een middelmatigen grond. Drasſige, moerige en natte gronden zijn dezelven nadeelig, en in dorre zanden groeijen zij zeer armoedig. Daarenboven is het zaaijen derzelve op opene en onbeſchaduwde plaatſen zelden van een goed gevolg, naardien de jonge plantjes voor vorst en hette zeer gevoelig zijn.

De *Larix* ſlaagt ook het best in een uit dam-aarde, leem en zand gemengden, eenigzins diepgaanden, of in een vasten en niet te vochtigen middelmatigen grond. Hij komt ook in elken ſlechten boschgrond nog goed voort. Alleen is een kalkaardige, kleiachtige en zware leembodem, zoo ook eene dorre zandgrond volſtrekt nadeelig voor dezen boom.

Uit het tot hier toe gezegde is het nu gebleken, dat van de onderſcheiden hout-ſoorten, die men tot hier toe waardig geoordeeld heeft, om in het groot te worden aangeplant, onder de loofhouten, ſlechts de Berk en Popel, en onder de naaldenhouten al

leen de Schotſche Spar op dorre zandgronden nog tamelijk goed groeijen; en alle anderen daarentegen of reeds zeer jong zijnde ſterven, of zich in een hoogst gebrekkigen ſtaat bevinden.

Om nu te bepalen, welke van de opgenoemde drie hout-ſoorten op ſchrale zandgronden den voorrang verdient, moet men 1. derzelver nut, met opzigt tot huishoudelijk en werktuiglijk gebruik, met elkanderen vergelijken, en 2. eene berekening maken van derzelver opbrengst: dat is, men moet op grond der ondervinding berekenen de hoeveelheid hout, die men op eene gelijke uitgeſtrektheid grond binnen zekeren bepaalden tijd zal verkrijgen.

1. Om wijdloopigheid te vermijden, zal ik ſlechts het belangrijkſte aanvoeren, om daaruit een regtmatig gevolg afteleiden, en het hier voren bedoelde beſluit te kunnen opmaken.

Volgens de nieuwſte proeven over de onderlinge verhouding der brandbaarheid van verſchillende hout-ſoorten (men zie G. L. HARTIG's *Phyſicäliſche Verſuche uber die Brennbarkeit der Baumhölzer*) ſtaat ten aanzien der brandbaarheid, de waarde van het Schotſche Spar-hout tot de waarde van het Popel-hout als 3 tot 1. Wanneer ik nu hierbij als eene op ondervinding ſteunende en algemeen erkende waarheid aanneem, dat de Schot-

Schotſche Spar, voor timmer- en werk-hout grootelijks den voorrang heeft boven den Popel, zoo kan ik met regt beweren, dat ter plaatſe waar deze beide boomſoorten met een gelukkig ſucces kunnen geteeld worden, de Schotſche Spar niet alleen de voorrang toekomt, maar zelfs de Popel niet de minſte aandacht verdient.

De Berk geeft zeker goed brandhout; echter moet, volgens de gemelde proeven, deszelfs waarde, met opzigt tot de brandbaarheid, gerekend worden te ſtaan tot de waarde van het Schotſche Spar-hout, bijna als 2 tot 3.

Voor timmer-hout is de Berk geheel niet aanteraden, omdat dit hout zeer ſpoedig door worm wordt aangeſtoken, en in het algemeen van geenen duur is; terwijl het daarentegen bekend is, dat de Schotſche Spar een voortreffelijk timmer- en werkhout oplevert, en hierom ten aanzien van huishoudelijk en werktuigelijk gebruik den voorrang verdient boven de beide andere hout-ſoorten.

Wat nu de grootere of geringe hoeveelheid hout betreft, die men van de hier met elkander te vergelijkene hout-ſoorten, op eene gelijke oppervlakte in zekeren bepaalden tijd, kan trekken, zal ik alleen zoodanige vergelijking maken tusſchen de Berk en Schotſche Spar, daar het Popelhout, al had men ook in een gelijken tijd even

zoo veel, of zelfs eene meerdere masſa van hout op eene beſtemde vlakte daarvan te wachten, dan van de Schotſche Spar, ('t geen echter het geval niet is) in elk opzigt van te ſlechte hoedanigheid is, om op zoodanige plaatſen aangeplant te worden, waar Schotſche Sparren kunnen groeijen.

Men weet, dat de Berk op goeden grond, of die voor denzelven geſchikt is, met 60 of 70 jaren zijne volkomenheid bereikt, en dat alsdan deszelfs wasdom zigtbaar begint optehouden. Zij moeten derhalven, wanneer zij tot hoog opgaande boomen zullen gehouden worden, 60 jaren ſtaan. Op ſlegte of dorre zandgronden, daarentegen, zijn zij veel vroeger tot hunnen vollen wasdom gekomen, en het is hierom voordeelig dezelve op zulke gronden, zoo als in gelijk geval alle andere loofhouten, als minder hoog opgaand hout te behandelen; dat is, men moet het bosch, 30 jaren oud, reeds hakken, en de uitloopers van den ſtronk tot bosch laten opgroeijen, welke na 30 jaren weder en zoo vervolgens gehakt worden. Op deze wijze zal men op een ſlechten grond eene grootere masſa hout winnen, dan wanneer men alles tot hoog opgaande boomen, zonder tusſchen beide te hakken, laat opgroeijen.

Op ſlechte of dorre zandgronden is de Schotſche

Spar

Spar vroeger tot zijn vollen wasdom gekomen, en men laat hem daarom op zulke gronden 90 jaren ſtaan; weshalven in den tijd dat een Berkenbosch driemaal gehakt wordt, zulks maar eenmaal plaats heeft omtrent een Sparren-bosch.

Om nu de verhouding van den opbrengst der beide boomſoorten op eene even groote oppervlakte, gedurende een tijdvak van 90 jaren, gemakkelijk te kunnen overzien, voeg ik hier achter de Tafelen A en B, welke het reſultaat opgeven van eene veeljarige ondervinding en van proeven die met veel omzigtigheid genomen zijn. Hieruit blijkt genoegzaam, dat de Schotſche Spar ook met opzigt tot de hoeveelheid hout, hiervan jaarlijks getrokken wordende, verre den voorrang boven de Berk verdient, om in dorre zandſtreken geplant te worden.

Uit al het tot hiertoe gezegde is het derhalven bewezen, dat van alle houtſoorten, die men voor den aanleg van groote bosſchen tot hiertoe dienſtig heeft geoordeeld, de Schotſche Spar de meest voortreffelijke is, om dorre zandgronden daarmede tot boschland aanteleggen. Inmiddels kan men niet twijfelen, dat van de groote menigte der ons bekende boomſoorten niet nog meer zouden gevonden worden, welke, op dorre zandgronden geteeld, nog tamelijk zullen voortkomen.

Zoo ziet men, bij voorbeeld, de Hazelaar, (*Corylus Avellana*, *Linn.*) de gemeene Jenever, (*Juniperus communis*, *Linn.*) en meer andere heesters, dikwijls op de dorſte zanden groeijen: echter zou de hoeveelheid hout, welke men van eenigen heester binnen zekeren tijd zou trekken, naauwlijks ſtaan tot den opbrengst van de Schotſche Spar op eene even groote oppervlakte, als 1 tot 6; en even zoo zouden de overige tot nog niet genoemde inlandſche boomſoorten, die zoo wegens de ſlechte hoedanigheid van derzelver hout, als wegens langzamer en weinig beteekenenden groei, tot bosch niet verdienen aangelegd te worden, ſchoon ook de eene of andere ſoort op ſchrale zandgronden nog zou mogen voortkomen, (waaromtrent echter de ondervinding niets geleerd heeft) altoos verre weg minder opleveren, dan de Schotſche Spar, wiens groei, uitgenomen eenige andere ſoorten van dit geſlacht, of daaraan verwand, doch die zich op dorre gronden niet laten aanplanten, veel ſterker is, dan van eenige andere inlandſche boomſoort. Voor het overige is het eene door de ondervinding algemeen erkende waarheid, dat 1. de Schotſche Spar een voortreffelijk timmerhout oplevert; 2. als brandhout bovenal in aanmerking komt; 3. deszelfs aankweeking niet alleen geringe kosten vordert, maar ook beter dan eenige an-

andere hout-ſoort op afgegraven plaatſen gelukt, en daarvan in den kortst mogelijken tijd groot nut getrokken wordt, en dat dezelve 4. zoo wel als de Mastpijn, Zilverpijn en Larix, binnen zeker bepaald tijdvak, of ook jaarlijks, op eene even groote oppervlakte eene meerdere hoeveelheid hout voortbrengt, dan elke andere inlandſche boom-ſoort.

Deze zijn de gronden, waarom men in Duitschland, waar men de houtteelt voorzeker met de grootſte opmerkzaamheid behandelt, aan de *Schotſche Spar ter beplanting van dorre zandgronden den voorrang geeft boven alle andere houtſoorten.*

Wat nu uitlandſche boomen betreft, zoo kan men omtrent de vraag: of van de beplanting van ſchrale gronden met één of ander van deze boomen een gelukkig gevolg te wachten zij, niets ſtelligs uit de ondervinding bepalen, daar men dezelve tot hiertoe alleen bij kleine gedeelten in enkele boschjes heeft geteeld, waar zij meestal op een besten grond met veel zorgvuldigheid worden gekweekt; en ſchoon men al omtrent het welgelukken niet onzeker mogt zijn, zou reeds het gebrek aan eene genoegzame hoeveelheid zaad, en de hooge prijs van hetzelve, als ook de groote kosten van deze teelt, de voor-

treffelijkſte uitlandſche boomſoort tot bovengemeld oogmerk onbruikbaar maken.

Daarenboven is de voorrang van de Schotſche Spar, zoo wel met opzigt tot de hoeveelheid als hoedanigheid van de masſa hout, die dezelve binnen een bepaalden tijd oplevert, als ook het algemeen goed gelukken van de zaaijing van dezen boom, en de geringe onkosten daartoe vereischt, zoo algemeen erkend, dat men niet ligt eene vreemde boomſoort vinden zal, die denzelven dezen voorrang zal kunnen betwisten. Zelfs de zoo hoog geroemde gewoone Acacia (*Robinia Pſeudo-Acacia, Linn.*) waarmede men aan vele oorden een te vreezen of werkelijk beſtaand gebrek aan hout dacht te voorkomen of te verminderen, moet in deze en andere opzichten verre achter ſtaan bij de Schotſche Spar. Men zie hierover G L. HARTIG's *Beweiſs gegen die weiſsblühende Akazie*, volgens welken de beplanting van 10,000 Rhijnlandſche morgens met Acacia, naar de minſte berekening, zou beloopen *f* 189,500; daar integendeel de teelt van Schotſche Spar op een even groot getal morgens ſlechts zou kosten *f* 50,000; en de hoeveelheid hout, die men op een morgen van 160 Rhijnlandſche vierkante roeden in een tijdvak van 100 jaren zou winnen, zou op daartoe geſchikte gronden, van de Schotſche

Spar

Spar 15,585 kubiekvoeten timmer- werk- en brandhout, en daartegen van de Acacia 11,200 kubiekvoeten brandhout bedragen. Daarenboven vindt men, in het ſtraks aangevoerde kleine geſchrift, het groote nut, dat men van het planten van de Schotſche Spar trekt, uit de ondervinding zeer duidelijk betoogd en uit elkanderen gezet.

Uit het tot hiertoe bijgebragte mag men derhalve beweren, dat men van geene der tot nu toe bekende houtſoorten, in de beplanting van dorre zandgronden, op een zoo gelukkig gevolg ſtellig rekenen kan, als van de Schotſche Spar; en dat de hoeveelheid hout, die men hiervan zal winnen, zeer veel grooter is, dan van elke andere houtſoort, die zich nog met eenig voordeel op ſchrale zandgronden laat aankweeken. Deze gronden zijn, mijns bedunkens, gewigtig genoeg, om dezelve in het bedoelde geval als boven alles afdoende te beſchouwen, gelijk men dan ook, zoo als reeds gezegd is, in geheel Duitschland hiernaar dadelijk handelt, wanneer men op zandgronden hout wil teelen.

Ik ga nu over tot de tweede afdeeling der vraag, namelijk: *worden de dorre zandgronden door het afvallen der bladen verbeterd, en tot voordeeliger bebouwing bekwaam gemaakt?*

Bij alle planten zijn de bladeren dadelijk de werktuigen, waardoor zij inzuigen en uitwazemen, 't geen derzelver groei zeer bevordert. De bladen afgevallen zijnde, verkrijgen zij, door de werking der lucht en de warmte der zon, den noodigen graad van gisting, om in eene vruchtbare dam-aarde opgelost te worden; en op deze wijze zal in een volkomen digt ſtaand bosch de bovenkorst van den grond, door het jaarlijks afvallen der bladeren, eindelijk veranderd worden in eene vruchtbare blad-aarde, met voedende deelen vervuld, waarin eene menigte horizontaal loopende haar- en vezel-wortelen, die tot een levendigen groei zeer noodig zijn, zich kunnen ontwikkelen, uitbreiden en voeden. Dat dit alles in een digt ſtaand Sparren-bosch moet plaats hebben, zal men niet ligt in twijfel trekken: want ſchoon de veelvuldig afvallende bladeren, wegens derzelver harstachtigheid, langer de verrotting wederſtaan, moeten zij toch eindelijk in vruchtbare deelen opgelost worden. Dr. M. B. BERKHAUSSEN zegt van de Schotſche Spar, in zijn *Theoretiſch-practiſchen Handbuche der Forst-botanik*, pag. 413: „Ook de ſchraalſte „ grond zal door de afvallende bladeren in kor„ ten tijd zeer verbeterd worden, zoodat dezelve „ allengskens geſchikt wordt, niet alleen om de

„ ſchoon-

„ ſchoonſte Sparren voorttebrengen, maar ook „ voor iedere hout-ſoort, die geene vochtige „ ſtandplaats vordert." Daarenboven verkrijgt ook de grond nog een aanmerkelijken aanwinst van dam-aarde, zoo wel door de geſtorvene jonge ſtammen, die in de vroege jeugd door de ſneller groeijenden onderdrukt worden, als ook door het vervolgens afvallen en verrotten der onderſte takken van reeds meer volwasſene ſtammen. Op een morgen verkreeg men van 10 pond zaad vele duizende ſtruikjes; na 30 jaren hadden nog 1800 tot 2000 boomen goede en gave toppen, en het grootſte gedeelte der overigen is door de hoogst opgeſchoten boomen onderdrukt en verſtorven, en daardoor de grond aanmerkelijk verbeterd. Zoo ook ziet men in digte 40 jarige Sparre bosſchen de volkomen opgegroeide boomen tot op de hoogte van 30 voeten bijna geheel van takken ontbloot, welke, afgevallen zijnde, door hunne eindelijke verrotting en ontbinding zeer veel toebrengen tot verbetering van den grond: en alzoo zorgt ook hier de Natuur in elk jong, alsmede in digt geſloten oud bosch, voor eene rijkelijke vergoeding van hetgeen de grond gegeven had, waardoor zelfs de dorſte zandgrond eindelijk vruchtbaarder en tot eene voordeelige bebouwing bekwaam gemaakt wordt. Men vindt hiervan

over-

overtuigende bewijzen in Mark-Brandenburg, in het Mecklenburgſche, en de omſtreken van Darmſtad. Men ziet daar 30 jarige Sparren-bosſchen, waarvan het zaad op kaal, wit ſtuif-zand, hetwelk eerst door kunstbewerking tot ſtaan moest gebragt worden, werd gezaaid, en alwaar nu reeds de grond met een korst dam-aarde van meer dan een duim dik bedekt is. In de hoog-oude bosſchen, op zoodanige dorre zandgronden, vindt men het zand met zulk eene dikke laag woud- of blad-aarde gedekt, dat thans niet alleen de Sparren daarin tot de grootſte volkomenheid opgroeit, maar ook elke andere nuttige houtſoort, die geen vochtige ſtandplaats vordert, met het beste gevolg, aldaar kan aangekweekt worden.

Een voldingend bewijs van deze algemeen erkende waarheid kan men vinden in den omtrek van Darmſtad, en vooral in het uitgeſtrekte distrikt van het zoogenoemde *Tann* (Denne woud) en verdere aangrenzende bosſchen. Daar vind ik honderd jarige Sparren-bosſchen aangelegd op wit zand, 't geen door lengte van tijd reeds eene bovenkorst dam-aarde heeft van 10 tot 12 duimen dik, en waarop de voornaamſte boomen 70 kubiekvoeten hoeveelheid hout bevatten: voorzeeker een teeken van geen geringen groei. Wanneer men het voordeeliger mogt rekenen ver-

vol-

volgens in deze ſtreken loofhouten, als Eiken of Beuken, te teelen, zal men zich ook van den goeden uitſlag volkomen verzekerd mogen achten; ja men zou zelfs nu reeds deze landſtreek met voordeel tot bouwland kunnen gebruiken. Het komt mij overtollig voor, meerdere voorbeelden en waarnemingen omtrent dit onderwerp bijtebrengen, en ik ben overtuigd, dat niet alleen ieder werkelijk houtvester, maar ook allen, die gelegenheid gehad hebben den bodem van oude en jonge Sparren-bosſchen op dorre zandgronden te onderzoeken, met mij volkomen zullen inſtemmen.

De derde afdeeling der voorhanden zijnde vraag, namelijk: *waar heeft men het goed gevolg der beplanting van dorre zandgronden met Schotſche Sparren gezien*, laat zich als nu gemakkelijk beantwoorden. Ik heb reeds boven aangeroerd, dat de Spar, op ſchrale gronden geteeld, niet alleen een tamelijken wasdom heeft, maar dat ook de grond door de afvallende bladeren en takken verbeterd, en daardoor vervolgens bekwaam wordt de daarop ſtaande boomen welig en ſterk te doen groeijen. Ik zal nu eenige landſtreken bijbrengen, waar men hiervan klaarblijkelijk kan overtuigd worden.

De

De zeer uitgeſtrekte Sparren-Bosſchen in Keurmark, inzonderheid om Berlijn gelegen, hebben allen eenen bodem, beſtaande uit aschgraauw zand. In de over oude bosch-ſtreken is dit zand bedekt met eene aanmerkelijke korst dam-aarde, welke de boomen welig doet groeijen. In vroegere tijden, vooral toen de verdienſtelijke O. BURGSDORF de boom-cultuur op eene wetenſchappelijke wijze leerde behandelen, heeft men de dorſte zandſtreken, zelfs ſtuif-zanden, die men eerst door konst bewerkingen, welke ik vervolgens zal opgeven, tot ſtaan had gebragt, door middel van den Schotſche Spar tot een vruchtdragenden grond gemaakt. Deze op een dorren zandbodem aangelegde jonge bosſchen groeijen allen tamelijk wel, en belooven in het vervolg een rijken opbrengst van hout. Ook in den omtrek van Manheim en Darmſtadt vindt men aanmerkelijk groote Sparre-bosſchen op dorre zandgronden gezaaid.

Tafel C behelst de reſultaten van proeven, door mij met veel zorgvuldigheid genomen omtrent den aanwas van digt geſlotene Sparre-bosſchen in de laatst genoemde ſtreken. Hieruit blijkt, dat men gedurende een tijdvak van 90 jaren 5021 Kubiek voeten hout bekomt. Daarenboven verkrijgt men nog eene aanmerkelijke

hoe-

hoeveelheid hout, door het uitrooijen der ſtronke en wortelen, die of tot brandhout gebruikt worden, of waarvan ſcheeps-teer gewonnen wordt.

Het bosch voor de eerſte maal gehouwen zijnde, zullen de bosſchen, op dien grond nieuwlings aanteleggen, ëen ongelijk grootere hoeveelheid hout opleveren, naardien de grond zoo zeer verbeterd is, dat dezelve aan de boomen, van hunne vroege jeugd af, een goeden wasdom geven kan. Hierom moet ook de tweede hak op 120 jaren (te rekenen van den eerſten aanleg van dezen grond tot bosch) bepaald worden, op welken ouderdom ſtammen van de eerſte grootte ten minſten 70 kubiekvoeten hout bevatten, onder welke 'er zijn, die zwaar ſcheepstimmerhout zullen geven.

De zuivere geld opbrengst, die van zekere uitgeſtrektheid (bij voorbeeld een morgen van de opgegevene grootte, welke thans tot een Sparren bosch wordt aangelegd) in het vervolg te verwachten is, laat zich gemakkelijk berekenen naar de masſa hout, welke men hiervan trekken zal, wanneer men bekend is met den prijs van het hout in die ſtreken, waar deze bosſchen zullen geplant worden, en wanneer men berekent de kosten van den eerſten aanleg, alsmede de uit-

uitgaven voor het noodige toezigt over de geplante bosſchen, welke nogtans in de onderſcheide ſtreken zeer verſchilt. Deze berekening hangt voor het overige zoozeer af van den ſtaat en landbouwkundige geſteldheid, dat men met alle plaatſelijke omſtandigheden volkomen bekend moet zijn, om dezelve eenigzins naauwkeurig te kunnen opgeven. Hierom breng ik alleen bij, dat in de ſtreken langs den Rhijn het planten van een morgen van de hiervoren genoemde grootte met Sparren ongeveer 5 guldens kost. Men gebruikt namelijk 8 ponden zaad, en het pond kost iets minder dan een halve gulden. Voor het zaaijen en de bereiding van den grond moet men naar mate van verſchillende omſtandigheden één tot twee guldens rekenen. Men zal derhalven hieruit gemakkelijk kunnen opmaken, hoeveel het planten van Sparren op ieder morgen in de onderſcheide oorden van Nederland kosten zal.

Ik ga nu over tot de 5de en laatſte afdeeling der opgegevene vraag: *welke regelen heeft de ondervinding in het planten van Sparren op verſchillende gronden opgegeven, om daarin het best te ſlagen?*

Schotſche Sparrebosſchen kan men zoo wel door het planten van jonge ſtammetjes, als door het

het zaaijen van goed zaad aankweeken. Hier moet derhalven vooreerst onderzocht worden, welke van deze beide wijzen van cultuur den voorrang verdient.

Waar de planting van kleine ſtammetjes behoorlijk, en met de noodige voorzigtigheid geſchiedt, is zulks allerwege een zeer gewigtig middel ter bevordering van de houtteelt, ſchoon een houtvester hiervan geen gebruik zal maken, wanneer hij door zaaijing zijn oogmerk even goed bereiken kan; want 1. vordert de planting meer arbeid: dit zal men terſtond erkennen, daar eene langdurige ondervinding bewezen heeft, dat, wanneer het planten van Schotſche Sparren volkomen gelukken zal, de ſtruikjes ten minſten 2 tot 3 voeten lang moeten zijn. Door het uitdelven van zulke kleine planten wordt de behoorlijke verhouding der wortelen tot het ſtammetje nog niet veel verminderd, omdat, bij eene kleine opening der aarde, nog alle de voor de plant noodige wortelen met geringe moeite behouden, en, wanneer de omſtandigheden het toelaten, met aardkluiten op eene andere ſtandplaats kunnen gebragt worden. Dit kan niet geſchieden met zwaarder ſtammetjes, die reeds rondom geworteld zijn; daarom wordt de verplanting bij toenemende grootte der boomen ſteeds te gevaarlijker, hoe meer de

behoorlijke evenredigheid der wortelen tot den ſtam, die tot den goeden wasdom der planten zeer noodig is, volſtrekt zou moeten verbroken, en de wortels meer zouden moeten gekwetst worden. — De ſtruikjes moeten niet alleen 2 tot 3 voeten hoog zijn, maar ook niet wijder dan 3 voeten van elkanderen gezet worden, ten einde zij vroegtijdig aan malkanderen ſluiten, en tot regte ſtammen kunnen opgroeijen; 't geen, zoo zij wijd van elkander ſtaan, niet te verwachten is, om dat de Schotſche Spar zeer genegen is krom te groeijen, en zich in takken uittebreiden, en de ſtammen, niet digt bij elkander ſtaande, kort en ſtompachtig worden. Bijgevolg moeten op een morgen van meergenoemde grootte, 4551 ſtammetjes geplant worden, waardoor, ten 2den, de planting in elk geval kostbaarder zal zijn, dan de zaaijing; ten 3den is het eene waarheid op de algemeene ondervinding gegrond, dat het plan ten van elke houtſoort op dorre zandgronden zeer ongelukkig ſlaagt. De ſtruikjes van hunne eerſte ſtandplaats wegtenemen heeft altoos bij hun zekere ziekte ten gevolge, waarvan zij, op een mageren niet volkomen vochtigen grond geplant, zich zelden herſtellen, maar doorgaans hieraan ſterven. Hier komt bij, dat zelfs op den besten grond de planting der Spar minder goed

ge-

gelukt, dan van eenige andere houtſoort, wijl de ſtammetjes in de jeugd ſlechts weinige, ſchoon ſterke wortelen hebben; worden nu eenige van deze ſterke wortelen bij het uittrekken beſchadigd, 't geen dikwijls niet te vermijden is, zoo loopt het veel gevaar, dat deze plant niet weder opwast.

Wat nu het zaaijen betreft: het is eene waarheid, door alle geoefende houtvesters eenparig erkend, dat van alle zaaijing, op allerleije en hoe ook gelegene gronden, geene met minder zwarigheid verbonden is, en zoo voortreffelijk ſlaagt, als die van den Schotſchen Spar. Wanneer de grond ſlechts eenigermate bereid is, en men genoegzame hoeveelheid en deugdzaam zaad gebruikt, kan men met zekerheid een goed gevolg verwachten. De plantjes lijden zelfs in hunne vroegſte jeugd weinig of niets van de koude en zonneſtralen, waarvoor andere hout-ſoorten zoo zeer gevoelig zijn. De zaaijing kan daarbij altoos plaats hebben, hoedanig de grond ook gelegen en geſteld zij. Verder kan men ten allen tijde eene groote hoeveelheid van dit Sparrenzaad voor een billijken prijs bekomen; weshalven ook ten dezen opzigte de zaaijing aan geene zwarigheid onderhevig is. Laatſtelijk is de zaaijing bij verre na zoo kostbaar niet als de planting.

Hieruit volgt nu klaarblijkelijk, dat bij het

aankweeken van den Schotſchen Spar de zaaijing den voorrang verdient. Nogtans zijn er enkele gevallen, waarin men het planten verkiezen moet, en deze zijn de volgende: 1. wanneer men uit gebrek aan genoegzaam en goed zaad, de zaaijing niet kan verrichten, en nogtans met de aankweeking van Sparren meent niet te moeten wachten. 2. Wanneer de grond zoo zeer verwilderd en verwaarloosd is, dat deszelfs bereiding voor het zaad onmogelijk, ten minſte bezwaarlijk en zeer kostbaar zou wezen, kan nog de planting plaats hebben, zoo verre de grond niet geheel dor zand is. 3. Bij de bezaaijing veroorzaken dikwijls bijzondere omſtandigheden, als ſlegt zaad, het niet vatten van hetzelve in den grond, beſchadiging der opgekomene planten door dieren, nadeelige invloed van het weder enz., dat in het gezaaide ledige plaatſen komen, welke moeten aangevuld worden, om geene openingen in het bosch te hebben. Het hout moet zoo veel mogelijk gelijk opgroeijen, ten einde de kleindere planten niet te veel door de grootere onderdrukt worden.

Met opzigt tot den ouderdom moeten de boomen in een bosch ook niet te veel van elkanderen verſchillen, waardoor men anders in het vervolg veel nadeel zou ondervinden. Om dit oogmerk te bereiken, kunnen de leege plaatſen in het gezaai-

zaaide meestal nog door beplanting behoorlijk in orde gebragt worden.

Moet in één van deze gevallen de planting geſchieden, zoo zorge men: dat 1. de wortelen der ſtruikjes, die men planten zal, bij het uittrekken zoo min mogelijk beſchadigd, en behalven de ſterk gekwetſte geene afgeſneden worden 2. Daar de vrije lucht voor de ontbloote boom-wortelen zoo ſchadelijk is, moet men geen meer ſtruikjes uittrekken, dan op éénen dag kunnen verplant worden; ten minſte moeten die genen, waaromtrent een langer tijd tusſchen het uittrekken en verzetten moet verloopen, met de wortelen in een verſchen grond of in water gezet worden. 3. De ſtruikjes kunnen vrijlijk genomen worden uit bosſchen, en uit de zaailingen, waar zij digt ſtaan; echter moet men ze niet wegnemen van plaatſen waar zij te digt ſtaan, of te zeer in de ſchaduw van oude boomen opgegroeid zijn, dewijl de ondervinding heeft geleerd, dat zij in het eerſte geval te weinig wortelen hebben, om te kunnen doorgroeijen; en dat in het laatſte geval de plotſelijke verplaatſing in de vrije lucht hun doodelijk wordt. Ten 4. moeten de plantjes ten minſte een half duim dieper gezet worden, dan zij te voren ſtonden. 5. Moeten de kuilen voor de planten zoo wijd zijn, dat de wortelen

Digitized by Google

zich behoorlijk, en zonder eene tegennatuurlijke ligging te verkrijgen, daarin kunnen uitbreiden. 6. Moet men de bovenſte laag aarde bij de wortels brengen, omdat deze aarde, zelfs van de dorſte gronden, door langte van tijd meer of min bezwangerd is door het geen uit den dampkring is nedergevallen, 't welk de groeizaamheid zeer bevordert. 7. Moeten de ingezette ſtruikjes behoorlijk met water begoten worden, eensdeels om dezelve te verfriſchen, en hun voor een geruimen tijd die vochtigheid, welke tot hunne opgroeijing noodig is, te bezorgen; anderdeels op dat de losſe aarde zich behoorlijk om de wortelen kan vastzetten. Dit begieten moet bij een aanhoudend droogen zomer, voornamelijk op dorre gronden, meermalen herhaald worden. 8. Moet men de onderſte zij-takken der plantjes geheel wegſnijden, doch de andere half inkorten, om de behoorlijke evenredigheid tusſchen den ſtam en de wortelen te herſtellen. Men zal in de eerſte jaren na de planting, zulke ſtruikjes ongelijk beter zien groeijen, dan de genen, die met alle hunne takken, doch anders onder gelijke omſtandigheden, verplant wierden.

Voor het overige kan de verplanting in de lente of in den herfst geſchieden; doch de ondervinding heeft geleerd, dat bij alle naalden-

hou-

houten zoodanige plantingen het best gelukken, welke geſchieden voor den ſterken omloop der ſappen, op het einde van Maart of in April.

Wegens de ſterkte der plantjes en den afſtand, op welken zij van elkander moeten ſtaan, heb ik boven het noodige aangevoerd.

Wanneer nu alle deze voorzorgen bij de planting genomen worden, kan men zich een gelukkig gevolg belooven; doch ik herhale nogmaals dat men alleen moet planten, ingevalle, om de ſtraks aangevoerde redenen, de zaaijing niet kan plaats hebben.

Ik ga nu over om de regelen op te geven, die men bij het zaaijen moet in acht nemen.

Wanneer men van den goeden uitſlag wil verzekerd zijn, is het een voornaam vereischte, dat men deugdzaam zaad zaaije. Daar echter de zaadkoopers dikwijls onrijpe, op de bewaarplaats bedorvene, of bij de inzameling verbrande en beſchadigde, ook reeds te oud gewordene zaden ten verkoop aanbieden, zal ik kortelijk bijbrengen, op wat wijze men de deugdzaamheid van het zaad kan onderzoeken.

Dit geſchiedt door te letten op uitterlijke kenteekenen, of door proeven. Uitterlijke kenteekenen zijn: 1. dat het zaad zijne gewone kleur

heeft, en er niet verdroogd uitziet. 2. De reuk, welke dit zaad eigen is, moet versch zijn; hoe ſterker dezelve is, hoe zekerder men op deszelfs deugdzaamheid ſtaat kan maken. 3. Moet de kern of kiem van het zaad volkomen en versch wezen; is dit het geval niet, dan was ook het zaad bij de inzameling niet rijp, of het is door ouderdom en ſlegte behandeling verdroogd en verdord geworden.

Door proeven kan men tot volkomen zekerheid geraken, als 1. door de zoogenoemde proef met lappen: wanneer men, namelijk, ten ſpoedigſte zeker wil zijn, doet men een aantal welgetelde zaadkorrels in een wollen lap met laauw water bevochtigd; wikkelt dezelve daar ettelijke reizen in, en legt dezen in één gerolden doek op eene matig-warme plaats. Om de twee dagen worden deze lappen van binnen met laauw water vochtig gemaakt; en na ongeveer 10 dagen onderzoekt men, hoe veel korrels gekiemd hebben; en hieruit maakt men de goede hoedanigheid van het zaad op.

2. Zaait men eene te voren getelde menigte korrels in een met aarde gevulden bak, en plaatst denzelven des zomers in de opene lucht, doch 's winters in eene matig-warme kamer, en begiet de aarde, zoo dikwijls als zij opgedroogd is, met laauw

laauw water. De tijd, dien het zaad noodig heeft gehad om uit te ſpruiten, en het aantal van opgekomene plantjes wijzen aan de deugdzaamheid van het zaad. Goede zaden moeten onder zoodanige omſtandigheden ten minſte veertien dagen na de zaaijing opkomen: duurt dit langer, zoo kan men niet veel ſtaat maken op hunne deugdzaamheid. Komen de zaadkorrels niet gelijktijdig op, zoo zijn zij zeker nog niet bedorven, doch over het geheel niet goed; verſchilt het aantal van opgekomene plantjes niet veel van het getal gezaaide korrels, zoo is het zaad goed, doch het tegendeel plaats hebbende, is het middelmatig of wel zeer ſlecht.

Wat den tijd der zaaijing betreft, men zal het verſtandigst handelen, door hierin den wenk der natuur te volgen. Het Sparren-zaad wordt rijp in October, maar het vliegt eerst weg in het daarop volgende voorjaar bij warme dagen en door den wind.

De beste tijd van zaaijen is derhalven in April; alsdan is de vochtigheid van den winter nog in den grond, en er volgt gewoonlijk veel regen, die het ſpoedig kiemen en opkomen van het zaad bevordert.

Daar het zaad, naarmate het weder gunſtig is, na vier of zes weken opkomt, doch voor de even

opgekomene planten, de hitte, ſchoon zij ook maar weinige dagen aanhoudt, zeer gevaarlijk is, omdat het teder kiempje hierdoor ligt verdroogt; zoo zal men, in de helft of tegen het einde van Mei zaaijende, het gevaar van mislukken voorkomen. Daarenboven is het ook raadzaam het zaaijen op dorre gronden, terſtond na het weggaan van de ſneeuw, te beginnen, ten einde de planten tegen den tijd dat het weder beſtendig warm wordt, reeds iets mogen gegroeid en verhard genoeg zijn tegen de hitte, waarvan zij dan niet ligt meer te lijden hebben.

De hoeveelheid zaad, die men zaaijen zal, bepaalt zich naar de deugdzaamheid van hetzelve. Is men overtuigd, dat het zaad goed is, zoo zijn 8 ponden op een morgen genoegzaam, om een volkomen digt bosch te verkrijgen; doch ingeval het zaad niet algemeen goed mogt zijn, moet men, naarmate van zijne mindere deugdzaamheid, een of meer ponden daarenboven gebruiken, om van een goeden uitkomst verzekerd te zijn.

Op eene zeer groote uitgeſtrektheid gronds, tot wier beplanting eenige jaren noodig zijn, moet men aldaar beginnen te zaaijen en verder voortgaan, waar men, indien het diſtrikt uit bosch beſtond, uit hoofde van de overzaaijing dezer boomen door de natuur, zou gehakt hebben, te we-

ten

ten van het oosten naar het westen. Ook moet het gezaaide aan de einden en kanten zoo veel mogelijk in eene regte lijn zijn aangelegd, opdat niet vervolgens, wanneer de boomen opgegroeid zijn, de wind aan de kanten en in openingen vat kan krijgen, waardoor dikwijls, vooral op zandige gronden, geheele bosch-distrikten zijn nedergeveld.

Om verder van het zaaijen het beste gevolg te erlangen, moet men zich schikken naar de gesteldheid van den grond, en denzelven, waar het noodig is, behoorlijk voorbereiden. Ik zal nu enkele, hieromtrent voorkomende, gevallen aanroeren.

Wanneer de te bezaaijen plaats tot hiertoe voor den akkerbouw gebruikt is, zoo werpe men de zaden in dezen grond, die alsdan genoeg is voorbereid, zoo gelijk mogelijk, en men laat het zaad kruisling onderslechten met eene toegevlochte of omgekeerde egge, zoodat het zaad ¼ tot een ½ duim met aarde bedekt is. Eertijds werd het Sparren-zaad bloot op den grond uitgestrooid, zonder hetzelve de minste bedekking te geven; doch latere waarnemingen hebben geleerd, dat het zaad, met ½ duim aarde gedekt, ongelijk beter gelukt. Hierna laat men door den rol de losse spongachtige oppervlakte van den grond vast

aan-

aandrukken, om de vochtigheid daarin langer te bewaren, en ten einde de wortelen der jonge plantjes door de zonne-hitte niet te veel zouden uitdroogen.

Is de plaats, die men bezaaijen zal, met kort gras, niet te dikke Mos, of algemeen met korte heide bewasſen, zoo dat de oppervlakte met de egge of ijzeren hark kan opgeſcheurd worden; zoo ſtrooije men insgelijks, zondere verdere voorbereiding van den grond, het zaad ſlechts gelijkmatig, en doe eenige reizen, eene opene egge kruisling daarover gaan, of opene den grond met een ijzeren hark zoodanig, dat het zaad in den grond rake, en gedekt worden. Hierna kan men nog, zoo dit mogelijk zij, een troep ſchapen hier over heen en weder laten drijven, waardoor het zaad nog beter aan de aarde raakt, en de losgemaakte grond weder vast getreden wordt. Op zoodanige wijze zal het Sparre-zaad vorrtreffelijk en beter opkomen, dan wanneer het land dadelijk geploegd wordt; wijl het zaad wel een geopenden, maar geen doorgaanden luchtigen grond verlangt. — Doch is de grond met eene dikke viltachtige graszoode bedekt, of te veel met andere planten bewasſen, zoo dat het geheel niet kan geëgd worden, of de Sparren ſtruikjes, ingeval zij opkwamen, toch door het on-

onkruid zouden verſtikken: zoo moet men zulk een grond eenige jaren voor de zaaijing door den ploeg behoorlijk bouwen, of de zooden of plaggen afſteken, op hoopen zetten en verbranden, en hierna gelijkelijk over de oppervlakte verdeelen. Wanneer de grond weder genoegzame vastigheid heeft, of, ingeval het plaggen branden heeft plaats gehad, de Asch eenigermate is uitgeloogd, waartoe ten minſte een jaar vereischt wordt, zoo verrigt men de zaajing gelijk in het eerst genoemde geval.

De wasdom der jonge planten wordt zeer bevorderd, wanneer men den omtrek, die bezaaid zal worden, omploegt, en dien een jaar braak laat liggen, naardien de aard-ſchollen veel oppervlakte aan den dampkring aanbieden, en alzoo eene menigte voedſel-deelen naar zich kunnen trekken. Doch men wachte zich, om zodanigen grond om te bouwen, welke gereedelijk opvriest: anders zullen alle de planten in den zomer opgegroeid, in den winter door de vorst opgetrokken worden en bederven. Men kan ook een grond met dikke graszooden of onkruid ſterk begroeid, ten einde aanmerkelijke kosten te beſparen, enkel bij ſtrooken laten behakken. In dit geval plaatst men zoo veel arbeiders, als naar mate van de uitgeſtrektheid van den grond noo-

dig

dig zij, voorzien met breede hakkers, elk een ſchrede van elkander af, in eene rechte lijn op het land, dat men bezaaijen zal; en men laat elken arbeider recht voor zig heen ſtrooken gronds, ter breedte van twee voeten en op afſtanden van anderhalf tot twee voeten, zuiveren van gras en wortels; dit vuil doe men brengen aan de ééne zijde van de opgeſcheurde ſtrook. Hierna ſtrooit men het zaad genoegzaam dik in deze opene ſtrooken, en laat dit met hand-ſchoffels een vierde duim diep onder ſchoffelen. Als dan gebruikt men ſlechts op een morgen 5 pond zaad.

Is de plek, dien men bezaaijen zal, met digte hooge heide begroeid, zoo moet men hiervan als mest-ſtof, en als een middel tot verbetering van den grond, op de plaats zelve gebruik maken. Het ontbinden van deze gezamentlijke heide wordt, of door verbranding, of door verrotting bewerkt, en de grond of door de Asch of door de verrotte overblijfſels verbeterd. De lengte van tijd, welke vereischt wordt tot de verrotting en ontbinding der houtachtige heide-ſtengels, en de te groote losheid en holligheid van den grond, welke de ondergehakte heide zal veroorzaken, doen ons het middel der verbranding aanprijzen.

De digte heide wordt dan in het voorjaar tot on-

onder de wortelen zuiver afgehakt, en blijft dan omgekeerd met de aardkluiten, die zich aan de wortels bevinden, zoo lang liggen, tot zij door de lucht en warmte volkomen zijn uitgedroogd; dan worden zij bij een gebragt en gezet op luchtige hoopen eenige voeten hoog, waaronder in het midden eenige dorre takken worden gelegd. Bij droog weder worden zij van binnen aangestoken, wanneer de heide te gelijk met de wortelen die daarin zijn, in den gloed raakt, en in een brandende hoop van aard en asch in malkander zakt. Dit overblijfsel wordt dan zoo gelijk mogeljjk over het geheele stuk grond verdeeld. Ten einde de asch behoorlijk uitloogen, en de grond zich zou kunnen sluiten, blijft alles liggen, één en nog beter twee jaren; en alsdan zaait men het Sparren-zaad, zoo als in het eerste geval is opgegeven. — De kosten van zulk eene cultuur, die, wanneer zij met voorzigtigheid en ijver ondernomen wordt, van het beste gevolg is, zullen van eenig aanbelang zijn. Moet men de spaarzaamheid in acht nemen, zoo kan ook eene met digte heide begroeide plek gronds, door het boven opgegeven behakken bij strooken, tot de zaaijing bereid worden. De heide wordt in den zomer, die de lente, wanneer men zaaijen zal, voorafgaat, in de opgenoemde breedte bij strooken

ken tot onder de wortels afgeplagd. De hei plaggen blijven omgekeerd tot aan het voorjaar liggen, opdat zij eenigermate uit elkanderen vallen en bevriezen zouden.

Eenige weken voor het zaaijen worden alle deze plaggen en heide klompen met een omgekeerden hakker ſtukkend geklopt en geſlagen. De heide, en derzelver digte zamenweefſels van wortelen worden op de niet gehakte ſtrooken gebragt. De aarde, die bij het ſlaan der plaggen er afgevallen, is als ook 't geen aan enkele worteltjes, mos en kleine genista is overgebleven, wordt, nadat het zaad evenredig dik op de opene ſtrook gezaaid is, door ligt harken met een ijzeren hark, met den onder grond vermengd; hierdoor verkrijgt het zaad tegelijk de noodige bedekking. Daar de jonge Sparren ſnel opgroeijen, wordt de heide op de niet gehakte ſtrooken ſpoedig onderdrukt, en verſterft; waardoor zij, met de daarop gebragte heide, nadat dit alle verrot en ten laatſte ontbonden is, den grond bemest en verbetert. De ſtrooken moeten ſtrekken van het Oosten naar het Westen; hierdoor ontvangen de opgehakte ſtrooken van de naast ſtaande heide meer of minder ſchaduw, en de losſe aarde wordt niet zoo ſpoedig door de zonne ſtralen uitgedroogd.

Staat de heide niet digt en gedrongen, en is ook de grond niet te hard, zoo zal men naar eene latere ondervinding zeer goed zijn oogmerk bereiken, wanneer men, zonder verdere bereiding van den grond, het zaad daarop brengt. De zaden worden alsdan slechts in gelijke evenredigheid over de geheele oppervlakte gestrooid, en de grond tusschen de schraal staande heiden zoo goed mogelijk opgescheurd door 'er de egge over te laten gaan, of door een ijzeren hark. Laat men daarenboven nog eenige dagen een troep schapen weiden op den bezaaiden grond zoo zal men nog gelukkiger slagen, om de reeds aangevoerde redenen.

Is de te bezaaijen grond stuifzand, dat wel tot staan gebragt, maar nog niet lang te voren beklonken geraakt, en alzoo nog met geen dikke korst bedekt is: zoo moet men daaraan geene de minste bearbeiding doen noch voor noch na het zaajen, ten einde het zand niet weder in beweging te brengen. In dat geval is het best het zaad, in Maart of het begin van April, enkel boven op den grond te zaajen, en het aan den regen over te laten, om het zaad onder te brengen of liever met den grond te vermengen.

Moet ten laatsten stuif-zand met Sparren bezaaid worden, zoo moet eerst de verstuiving her-

ſteld worden. Men weet dat dit op verſchillende wijzen kan geſchieden: of men deelt de kale zanden af, door gevlochte tuinen of ſchermen van 3 tot 4 voeten hoogte, of men dekt de oppervlakte van het ſtuifzand zeer digt met Denne-takken of andere rijſen. De tuinen moeten altoos gezet worden tegen die ſtreek, waaruit de hoofdwinden op deze gronden doorgaans waaijen, welke gewoonlijk is de Weſtewind, en de tuinen moeten daar beginnen, waar de verſtuiving begint. Zij behooren geſchoord en vast te zijn, op dat de wind en het zand ze niet om ver zouden dringen. Op vlakken groud dienen zij ten minſte 60 ſchreden van elkanderen te ſtaan.

Dekt men met takken, zoo moet men, ten aanzien van de plaats waar men beginnen zal, de vorige regelen in acht nemen. De afgebroken ſtukken moeten vast en ſchuins in den grond geſtoken worden, en wel zoodanig, dat de punten der takken naar dien kant uitſteken, waar het zand naartoe ſtuift. Deze dadelijke voorzorg brengt zeer veel toe, om de rijzen lang te doen duren, en tegenſtand te bieden aan de ſtormwinden, welke over de takken, zoodanig aangelegd zijnde, gemakkelijk heen waaijen. De rijen takken worden zoo digt tegen en voor malkanderen gelegd, dat 'er zoo weinig mogelijk tusſchenruimte overblijft.

blijft. Wanneer men daarenboven bij het dekken met rijzen vroeg in het voorjaar te gelijk ſtekken van Italiaanſche en Virginiſche Popels daar onder ſteekt, zoo zal men het ſtuifzand binnen weinig jaren zoo vast gemaakt hebben, dat het zaajen van Schotſche Sparren, gelijk in het voor gemelde geval, met goed gevolg kan ondernomen worden.

Verder is het buiten twijffel, dat men door de dekking zekerder zijn oogmerk bereikt, dan door de gevlochte tuinen. Waar het aan de noodige rijzen ontbreekt, kan ook het ſtuifzand, zoo als bekend is, bedwongen worden door zand-planten, als eenige ſoorten van Gemiſta, Riet, *Agrostis arundinacea L.* (*), *Carex arenaria L.* Hierna kan men het Sparren-zaad zaajen, mits met de noodige voorzorg, dat het tot ſtaan gebragte zand niet weder aan het verſtuiven rake.

Door het aanwijzen der bijgebragte geva'len geloof ik voldoende getoond te hebben, hoe het zaajen van Schotſche Sparren op onderſcheide gron-

(*) Wij mogen voor onze ſtuifgronden in plaats hiervan ſtellen duin-helm — riet (*Arundo arenaria L.*) daar de door den ſchrijver opgegevene gras-plant in ons land tot nog niet is waargenomen (vertaler).

gronden moet aangelegd worden, om hetzelve te doen gelukken. Zoo wel mijne eigene veelvuldige ondervinding, als het eenparige getuigenis van elken dadelijk praktiſchen houtvester ſtrekt mij ten waarborg van de echtheid van het door mij aangevoerde. Verder kan men in de navolgende werken van de beroemdſte ſchrijvers over de houtteelt bevestigd vinden, 't geen in deze verhandeling is voorgedragen.

1. *Anweiſung zur Holzzucht fur Förster, von G. L. Otartig.*

2. *Grundſätze der natuurlichen und Kunstlichen Holzzucht, von L. P. Laurop.*

3. *T. A. L. von Burgsdorf Forst-handbuch.*

NA-

Tafel A.

Waarop men den tijdelijken en geheelen opbrengst van hout van een morgen met Schotſche Sparren gedurende 90 jaren kan zien, wanneer het bosch van jongs af digt geſtaan heeft, en vervolgens geregeld is behandeld geworden; opgemaakt uit dikwijls herhaalde proeven.

Geſteldheid van den grond.	Op welke jaren men daarvan voordeel heeft getrokken.	Opbrengst in kubiekvoeten.	Overblijvende boomen.				
			van de 1ſte grootte.		van de 2de grootte.		totaal der ſtammen.
			ſtammen.	inhond van elk.	ſtammen.	inhoud van elk.	
			aantal.	kub. vt.	aantal.	kub. vt.	aantal.
Zandgrond met eenige damaarde bedekt.	In 't 40ſte jaar.	50	700	½	1400	½	2100
	— 60ſte —	600	300	6	500	3	800
	— 90ſte —	5,400	—	—	—	—	—
Totaal van den opbrengst in 90 jaren		6,050 kubiekvoeten.					

NB. Het is bekend, dat de Sparren-bosſchen, 40 en 60 jaren oud wordende, van het onderdrukte hout gezuiverd worden, waardoor men per morgen den gemelden opbrengst op voorſchreven ouderdom van het bosch verkrijgt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Tafel B.

Waarop men den opbrengst van hout van een geheel en wel bezet morgen met Berken, die niet tot zware boomen zijn aangehouden, kan zien; opgemaakt uit dikwijls herhaalde proeven.

Geſteldheid van den grond.	Op welke jaren men daarvan voordeel heeft getrokken.	Opbrengst in kubiekvoeten.
Zandgrond met eenige dam-aarde bedekt.	Bij den 1ſten hak op 't 30ſte jaar.	670
	—— 2den —— 60ſte ——	900
	—— 3den —— 90ſte ——	900
Totaal van den opbrengst in 90 jaren		2,470 kub. vt.

NB. Dat bij den tweede en volgenden hak meer hout gevallen is, dan bij den eerſten hak ontſtaat hieruit, dat de uitloopen uit den ſtronk terſtond veel ſterker groejen, dan de ſtammetjes, die uit zaad dadelijk zijn voortgekomen.

Digitized by Google

toenemen
ve van

Op boomen.		
ren m voord rokk	grootte.	totaal der ſtammen.
	inhoud van elk.	
	kub. vt.	aantal.
In 't	¼	2200
	3	800

OVER HET

NATIF IJZER,

DOOR

DIONIJSIUS VAN DE WIJNPERSSE.

Oud-Hoogleeraar in de Wijsbegeerte, te Leiden.

Het IJzer, dat voor den mensch allerheilzaamst Metaal, is wel zeer algemeen en overvloedig, door de natuur in alle landen en allerleie gronden, verſpreid, ook in velerleie wateren, zelfs in de ligchaamen van dieren en planten, ingewikkeld: doch pleegt niet, (gelijk doorgaans Goud en Platina, en dikwijls Zilver, Koper, en Kwik,) in zijnen glanzigen en volmaakten ſtaat gevonden te worden; maar innig met andere ſtoffen, vooral met zouten of zwavel, vereenigd, of, gelijk men het noemt, gemineralizeerd. Hierdoor worden teffens zijne eigenſchappen van kleur, glans, vastheid, en zwaarte, zoodanig vermomd, dat eene moeielijke en kostbaare werking vereischt worde, om aan het IJzer zijne volmaakte gedaante te geeven, vooral om regt ſmeedbaar IJzer te verkrijgen. — Men geeft 'er deze reden van, dat het IJzer, boven andere Metaalen, zoo ligt door al-

lerleie zouten, die in de aarde, wateren, en lugt, verſpreid zijn, wordt aangegrepen, en daardoor van zijne gemelde hoedanigheden beroofd, dat, al ware het voormaals in zijnen zuiveren ſtaat geweest, het denzelven niet zou hebben konnen behouden. De gereede verroesting van zuiver IJzer is bekend, en wordt niet zonder voorzorg en oplettendheid verhinderd.

Deswegens is in den oudſten tijd, en ook naderhand bij min beſchaafde volkeren, het Koper veel eerder, dan het IJzer in gebruik geweest. En met reden bewondert men den voortgang der konſten, voor den zondvloed: wanneer, onder Cains geſlagt, de bewerking niet alleen van Koper, maar ook van IJzer, reeds plaats had (1).

Veele en geagte Natuur-kenners hebben dan ook over lang het aanweezen van *Natif*, of door de Natuur zelve volmaakt, IJzer ontkend.

Ten uiterſte vreemd was daarom het berigt van den Heer PALLAS (2), dat, in den jaare 1750 in Siberie, en wel boven den grond, eene klomp zeer ſmeedbaar IJzer, 1680 Rusſiſche ponden zwaar, gevonden was. Veelen hielden de waarheid

(1) Gen. IV. 22.

(2) *Philoſ. Tranſact.* vol LXXIV. p. 2. en breeder vol. LXXVI. p. 2. en PALLAS, *Voyage en Siberie.*

Digitized by Google

heid van 't verhaal verdagt. Toegeevender was het vermoeden, dat het een overſchot ware van een oud en verlaten bergwerk, en dus voormaals door menſchen konst bewrogt — Doch, niet ligtelijk zou men, bij 't verlaaten van een mijnwerk, eene zoo aangelegene, en reeds ter volkomenheid gebragte, brok agtergelaten hebben. De gedaante der ſtukken daarvan, door PALLAS naar Europa gezonden, en thans in de kabinetten van veele Liefhebbers voorhanden, vertoont ook door de holligheden, en de inhangende geele kwartsagtige ſteen-ſtoffe (3), haaren natuurlijken ſtaat. En PALLAS verklaart, dat, in hetzelfde gewest, wel zeer veel IJzer-ertz, of oer, gevonden wordt, maar nergens eenig ſpoor van vorig berg-werk.

Naderhand kreeg men berigt van Don RUBIN DE CELIS (4), dat, in de uitgebreide en woeste vlaktens der Zuid-Americaanſche Provincie Chaco, zeer verre van alle berg-werk, boven den grond een nog veel grooter klomp van ſmeedbaar IJzer gevonden was van 300 quintalen, (dat is, van 30,

(3) Die geele ſteen-korrels beſtaan uit *Terra Silicea*, *Magneſia*, en wat IJzer. Zie HOWARD, bij IZARN, *Lithologie Atmospherique*, p 225 — 230, en KLAPROTH in de Verhandeling ſtraks aantehaalen, p. 17 — 19.

(4) *Philoſ. Tranſact.* Ann. 1788. p. 2.

30,000 ponden; of, zoo men het quintaal rekent, gelijk in de Spaanſche Provincien van Zuid-America gebruikelijk is, volgens Savary, nog de helft zwaarder:) als ook eene mindere ſoortgelijke klomp, eenigzins de figuur eens booms hebbende.

Een derde zulke vond van *Natif Ijzer*, boven den grond, honderd uuren van de Kaap de Goede Hoop, van 170 ponden, in den jaare 1793 wordt gemeld door den Heer BARROW (5); en naauwkeuriger beſchrever door den Heer VAN MARUM (6), aan wien, na dat eenige brokken elders heen gezonden waren, het overgebleven ſtuk ter hand gekomen is.

Schoon nu die afzonderlijke verhaalen elkanders geloofbaarheid ondersteunen; wordt egter daardoor de vraag over het beſtaan van Natif IJzer binnen den grond des aardrijks niet toegeligt: aangezien die vervaarlijke IJzer-brokken alle boven de oppervlakte gevonden zijn. Hebben zij dan aldaar van alle tijden konnen liggen, zonder hunne natuurlijke IJzer-gedaante, door het verkalkend lugt-zuur, over lang geheel te verliezen! of, van waar dezelve?

De

(5) *Reize in de zuidelijke deelen van Africa*, D. bl. 298.

(6) *Natuurk. Verhandelingen der Haarlemſche Maatſch.* I. D. 2. Stuk.

De oude vertellingen van ſteenregens, van harde en zwaare ſteenen uit de lugt ter aarde nedergeſtort, wierden door de geleerden doorgaans als fabelen, geſproten uit de zucht en den eerbied van het bijgeloovig gemeen voor het wonderbare, verworpen. Sedert vijftig, vooral vijf en twintig, jaren, zijn daarvan echter vele nieuwe, en in ver van elkander afgelegene landen waargenomene, voorbeelden, door naauwkeurige getuigenisſen, zoodanig bevestigd, dat men aan dezelve niet langer geloof konde weigeren. — Bij het zorgvuldigst ſcheikundig onderzoek is ook gebleken (7), dat zulke ſteenen, (ſommigen met gedruis, en in 't gezicht der aanſchouweren, in gedaante van vuur-klooten, ter aarde geploft) geheel verſchilden van alle ſteen-ſoorten aan die gewesten eigen; maar niet te min onderling, hoewel in zeer verſchillende tijden en landen gevallen, in natuur grootelijks overeenkwamen: en ten deele, of wel grootendeels, beſtonden uit volkomen, ja ſmeedbaar, IJzer, ſlechts gepaard met wat Nikkel, Quartz, en Magneſia, doorgaans ook met onvolmaakt IJzer, of IJzer-oxyde. — En juist heeft men bij het ge-

(7) Men zie daar van HOWARD, PROUST, BOURNON, VAUQELIN, bij IZARN ter aangeh. pl. p. 172, 218, 253.

gedaan onderzoek der twee zware, door PALLAS en DU CELIS beſchrevene, klompen, in dezelve een ſoortgelijk mengzel gevonden. — Men wordt dus ſterk genoopt, om de drie eerstgemelde verbazende ijzer-masſen met de overige, die onbetwistbaar uit de lucht gevallen zijn, tot ſoortgelijken oorſprong te brengen.

Vrij aannemelijk ſcheen in het eerst het vermoeden van voorname geleerden (8), dat zulke ſteenen, door geweldige uitbrakingen van vuurſpuwende bergen, waarvan men den diep-verborgenen inhoud en de ijsſelijke werkingskracht niet bepalen kan, hoog en verre waren uitgeſmeten. Nader en later overleg evenwel, zoo van de plaatzen der gevondene klompen, rondom welke op zeer groote afſtanden geene vulkanen beſtaan, als van de tijden van ſommiger nederkomst, op welken diergelijke uitbarſtingen nergens geſchied waren, durfde zich met die verklaring niet meer vergenoegen. — Vlijtig hebben zich daarom beroemde Natuurkundigen (9) toegelegd, om, door behulp ook der nieuwe vorderingen in de Scheikunde, op te maken, hoe, uit fijne vlugtige deelen der aardſche ligchamen, bij wijze van verhe-

ve

(8) MUSSCHENBROEK, LALANDE, DE LUC, enz.
(9) IZARN, DEIMAN, DIRUF, BEAUFORD, enz.

velingen in de boven-lucht, zoo wel digte ſteenen en harde metaalſtoffen, als hagel en ijs-brokken, (en dat, let wel, zeer ſchielijk, want derzelver zwaarte geeft, in die hoogte, geenen tijd tot langzamen aangroei,) kunnen gevormd worden, en als een regen van gruis, of ook wel in zware klompen, zelfs van honderden en duizenden ponden, naar beneden komen — Ook hiermede zich niet kunnende vereenigen, zijn andere kundige mannen tot nog koendere gisſingen opgeklommen, dat die geduchte brokken niet oorſpronkelijk tot onzen aardbol behoorden, maar tot het planeeten-gewest: 't zij uit aldaar omzwervende en zamengroeijende ligchamen gevormd, die, nu of dan de aarde naderende, door dezelve aangetrokken worden (10); 't zij in der daad uit vuurbrakende bergen, doch niet onzes aardrijks, maar van de maan, met zoo veele kracht zijn uitgeworpen, dat zij, eer zij door 't opklimmen de verkregene ſnelheid geheel verloren, zulken afſtand van de maan, alwaar de aantrekkingskrachten der maan en der aarde in evenwigt zijn, konden overſchrijden, en dus de maan verder verlaten, en tot ons komen (11).

Ik

(10) CHLADNI, enz.

(11) DE LA PLACE, VON ENDE, enz.

Ik wil en moet mij in dat alles bekorten; terwijl de verhaalen der bovengemelde waarnemingen, de bevestigende getuigenisſen, de ſcheikundige onderzoekingen, de voornoemde en andere gevoelens over den oorſprong, omſtandig en in order opgegeven worden, in de reeds gemelde *Lithologie Atmospherique* van den Heer IZARN, 8vo. Paris, 1803.

En nu, onder het vervaardigen van dit mijn geſchrijf, wordt mij bekend, en komt mij ter hand, het 1ſte ſtuk van GEHLER's *neuer allgemeiner Journal der Chemie*, 8vo, Berlin 1803, 't geen aanvangt met eene Verhandeling van den beroemden Heer KLAPROTH, *über Meteoriſche Stein- und Metal-maſſen:* waarin de voorzeide gebeurenisſen met nog andere oude en nieuwe geſterkt, en de ſcheikundige bevindingen door de zijne alleszins bevestigd worden. Het ſtukje van den Heer VAUQUELIN, in 't Hoogduitsch vertaald, wordt in 't zelfde Journal ook ingelast: als mede nog een werkje van den Heer WREDE, Profeſſor te Berlin, *über die Natur und Urſprung ſo genannter Meteorſteine, Feuerkugeln, und Sternſchnuppen.* In dit laatſte worden de reeds veelerleije gevoelens der Natuurkundigen, over den oorſprong en wording der uit de lucht gevallene klompen van Steen en IJzer, onder de drie bovengenoem-

noemde hoofd-bedenkingen gerangſchikt, uit een gezet, ook onderzogt: maar met dien uitſlag; dat, wegens de aanmerkelijke zwarigheden der aangevoerde gisſingen, de Schrijver, in navolging van anderen, OLBERS, LALANDE, enz. beſluite, dat wij, ter aannemelijke verklaring, op meerder licht moeten wachten.

Terwijl ik met deze laatſte erkentenis mij gaarn vereenige: laat ons nog eens wederkeeren tot de oude vraag, of ook binnen ons aardrijk, zoo ver het ons kenbaar is, volkomen IJzer beſta?

Het heeft van tijd tot tijd niet ontbroken aan geleerden, die van zoodanige delfſtoffe, of nieuw ontdekt in ſommige plaatzen en gronden, of bewaard in de kabinetten der liefhebberen, berigt gaven. LINNÆUS zelf maakt er gewag van. Doorgaans evenwel konden de opgaven het noodig onderzoek en onderſcheiding niet doorſtaan. Men betrok toch al dikwijls onder den naam van *Natif* of *gediegen IJzer* veelerleie natuurlijke IJzerſteentjes van verſchillende, ſomtijds geregelde, figuur, of andere IJzer-ertzen, zoo zij maar geredelijk door den zeil-ſteen aangetrokken wierden: waaronder, bij voorbeeld, uitmunten de fraaije bruine IJzer-ſteentjes van zeer bepaalde figuur van agt vlaktens, (*facettes*) of dubbelde vierzijdige piramide, gelijk aan de *cryſtalliſatio octa-*

octaëdrica van den Diamant en Robijn. Maar, hoe veel IJzer die alle ook mogen bevatten, het is niet in zijne glanzige volmaakte gedaante. De ervarenſte Mineralogisten werden dus niet overreed, en bleven bij de ontkenning. Ik verwijze ſlechts tot twee der naarſtigſte, kundigſte, nieuwſte, geroemdſte Beſchrijvers van het rijk der delfſtoffen (12); die een aantal van zulke berigten aanhalen, maar eindelijk al mede het volmaakt IJzer binnen het aardrijk loogenen, of betwijfelen.

Veelen dier berigten waren zeker geheel verkeerd, of onvoldoende. Beide die Heeren hadden egter meerderen prijs mogen ſtellen op dat van den mijn-kundigen LEHMANN, welken zij aanhaalen, en die, nevens den beroemden MARGGRAF, in eene ijzer-erts van Eybenſtock groote brokjes vond van, volgens alle proeven, volkomen IJzer (13) 't Bevreemt mij ook, bij hen geheel verzwegen te zien de Verhandeling van den ſcheikundigen GERARD (14); die, ook zelf voor-

(12) J. FR. GMELIN, *Naturſijstem des Mineralreichs*, III. B. 247. ſ en HAUIJ, *Traité de Mineralogie*, T. IV. p. 3—6.

(13) LEHMANN, *l'Art des Mines*, (*ou Traités de Phiſique*, *T. I*) p. 112.

(14) In *Memoires de l'Acad. d. ſc. de Berlin*, Ann. 1771.

voorheen (even als LEHMANN), geen Natif IJzer geloovende, genoodzaakt werd van gedagte te veranderen, door zoodanig IJzer, ontdekt bij Farnowitz in Sileſien.

De H. KLAPROTH handelt ook, in boven aangehaalde ſchrift (15), over het *Natif IJzer*. Hij zwijgt van GERARD, en 't gevondene te Farnowitz. Omtrent het beſchrevene door LEHMAN rijst bij hem een twijfel, wegens deszelfs zonderlinge overeenkomt met die ſtukken, die uit de lugt gevallen zijn. Dog waar tegen hij, als zederder, voordraagt verſcheidene ſtaaltjes Natif IJzer, uit eene en andere mijn van Karnsdorff in Saxon, reeds ook gemeld door CHARPENTIER en KARSTEN. Hij beſchrijt er het ſcheikundig onderzoek van: en wel met deze bijzonderheid, dat daarin geen Nikkel, (het gemeen ſchijnend kenmerk van het Meteoriſch IJzer,) gevonden werd, maar een weinig lood; aan welks inmengzel hij toeſchrijft, dat het onder 't hameren niet vrij bleef van barstjes.

Gelijk nu die vlijtig gezogte brokjes van Natif IJzer gevonden werden ingewikkeld in ruwe ſamengeſtelde donker-kleurige IJzer-ertzen; zoo is het te vermoeden, dat men, bij meerder onderzoek,

(15) Abſchnitt 5. f. 32-36.

zoek, vooral van ertzen door den zeil-ſteen trekbaar, ook wel meerdere ſtaalen van volmaakt IJzer zal ontdekken. Ik gaa er een voorbeeld van opgeeven.

Onze verdienſtelijke Natuur-beſchrijver HOUTTUIN (16), en de Graaf RAZOUMOWSKI (17), hebben, met een enkel woord, gewag gemaakt van *Natif IJzer*, als tot mijnent gezien. Meermaalen ben ik aangeſpoord, om, blijvende de twijfelingen der Mineralogisten, eenige nadere kondſchap daarvan te geeven: dewelke, ik hoop, dat den liefhebberen niet ongevallig moge zijn.

Uit het ruim-geſtoffeerd kabinet van Natuurlijke voortbrengzels, voorheen verzameld door den beroemden Arts te Wolfenbuttel, FRANC. ERN. BRUCKMAN, heeft de Utrechtſche Hoogleeraar E. J. VAN WACHENDORFF veel, volgens eenen geſchrevenen Prijs-catalogus, gekogt, en ten gronde gelegd zijner, vervolgens vermeerderde verzameling van Foſſilien: dewelke, voor meer dan veertig jaaren, bij mij geplaatst, en aangegroeid is. In dezelve bezit ik, uit eerst-genoemde aankoop, twee, (voor het oog onaanzienlijke), brokken van digte, zwarte, vette, afſmettende,

door

(16) Natuurl. Hist. III. D. 5. St. bl. 76.
(17) *Voijages Mineralogiques.*

door den zeilſteen zeer trekbaare, aarde, of zwarte ijzer-oxyde, beide, volgens opgave, uit Noorwegen; in welken zig ettelijke harde en glinſterende korrels vertoonen.

Het eene ſtuk was op voorz. Catalogus genoemd: „*Rare gediegene Eiſen-ſtüffe, oder gewachſen Eiſen, aus Norwegen.* Op deze beſchrijving zou men echter niet mogen vertrouwen, ſchoon waarſchijnlijk van BRUCKMANN zelven afkomſtig. In zijne *Epistolæ Itinerariæ*, waarin hij, onder veele andere dingen, ook van tijd tot tijd zijne *Foſſilia* opgaf, vindt men daaromtrent geene nadere toelichting; maar wel blijken, dat hij met den naam van *gediegen Eiſen* te mild was. Immers, in den XLI. Brief, (geſchreven 1735 ettelijke jaaren voor zijn overlijden, en 't vormen van gemelden Catalogus,) ſtelt hij zijn *Ferrum nativum* wel voor andere IJzer-ertzen, maar telt daarvan, zonder twijfelen of onderſcheidener berigt, niet minder dan wel vier ſoorten op; (waaronder nogthans het ſtuk, waarvan ik ſpreek, niet voorkomt, misſchien om dat hij toen ten tijde hetzelve nog niet had.) Zoo veel men uit derzelver beſchrijvingen kan opmaaken, achtte hij, tot die benoeming, de trekbaarheid door den magneet genoeg te zijn. Indien men ook, met onderſcheiden oordeel, en ter beſliſſing van 't geſchil

der Natuurkundigen, gemeend had den naam van *gewachſen en gediegen Eiſen* op het ſtuk, dat ik bezit, te mogen toepaſſen; zou, wegens de ware zeldzaamheid, deszelfs prijs hooger, dan tot 8 goede groſſen, of 12 ſtuivers Hollandsch, geſteld zijn geweest. — Edoch, ik heb ettelijke glanzige korrels uit het gemelde ſtuk uitgeligt, en onderzogt: die niet ſlechts den ijzeren metaal-glans hadden, en door den zeilſteen zeer trekbaar waren; maar, door den hamer beproefd, en zonder breuk geheel plat geſlagen, dus zich ook ten vollen ſmeedbaar betoonden.

Omtrent het ander ſtuk hebben zich de voormalige Bezitters aanmerkelijk vergist; houdende eenige dof-glanzige korrels in hetzelve voor *natif Zilver*, en hebben het geplaatst onder hunne Zilver-ertzen. Op bovengemelden Catalogus werd het genoemd: „*gediegen Silber, aus Norwegen, mit Schwartzen berg-art.* 13½ (dat is, 13½ lood) en, daarmede overeenkomſtig, ten prijze geſteld van 5 Rijksdalers. Het bijliggend briefje, en het gewigt, kwamen met den Catalogus overeen. In BRUCKMANNI *Epistolæ Itinerariæ*, N°. XXXI. ann. 1739. en elders, daar hij zijne Zilver-ſtoffen opnoemt, vinde ik er wederom geen gewag van. — De zwarte en zeer trekbaare aarde, en de meer ijzer-kleurige, dan zilverkleu-

kleurige, glans der korrels, deeden mij de opgegevene beſchrijving mistrouwen. Een en ander brokje nam ik er uit, om te toetzen. Het eerſte liet zig volmaaktelijk hameren, en zonder barſten plat ſlaan. Anderen evenwel, ſchoon even trekbaar door den magneet, betoonden zich harder, en lieten zich niet verpletten: maar, door zwaarderen ſlag, gingen zij, met eene glinſterende breuk, aan ſtukken: dus deze niet volmaakt ſmeedbaar, maar gelijk zijn aan giet-ijzer.

Hoewel nu deze brokjes klein zijn, en ik daarom gedraald heb er opzettelijke melding van te doen, mogen zij egter, nevens anderen, de betwijfeling van volkomen ijzer in de natuur helpen tegengaan. Of de vettigheid der aarde, waarin zij liggen, of vermenging met een weinig van andere ſtoffe, dienstbaar geweest zij om de verroesting te verhinderen, durve ik niet bepaalen, en zij zijn te klein tot uitvoerig Chemisch onderzoek. Maar er is geene reden om te waanen, dat niet ook grootere ſtukken in den grond des aardrijks kunnen verblijven, en nu of dan zullen ontdekt worden.

WAARNEMING
OVER HET
ONDERSCHEID EN WERKING
VAN DROOG EN NAT
VLOEIZUUR
OP GLAS EN KIEZELAARDE,

DOOR
L. A. VAN MEERTEN,
Secretaris bij het Geneeskundig Beſtuur over de Koninglijke Armée, in den Haag.

Sedert dat door SCHEELE het Vloeizuur (1) bekend is geworden, en daarbij de eigenſchap om kiezelaarde, en dus glas, optelosſen, hebben de Scheikundigen altijd moeijelijkheid gevonden, om de hoe-

(1) In plaats van Vloeiſpath- of Smeltſpath-zuur, gelijk het in de overzettingen van de grondbeginſelen der Scheikuude van LAVOISIER, door den Hoogleeraar N. C. DE FREMERY en den Apotheker P. VAN WERKHOVEN, en van het leerboek der Scheikunde van J. F. VAN JACQUIN, en door anderen, in onze taal, genoemd wordt, heb ik den korteren naam van *Vloeizuur* geſteld, even gelijk het in het Latijn, Fransch en Hoogduitsch, *Acidum fluoricum*, *Acide fluorique* en *fluss-ſauer* genoemd wordt, nemende dus in plaats van den langen naam van Vloeiſpath-zuur-gas den korteren aan van *Vloeizuur-gas*, *Vloeizure Kalk*, &c. &c.

hoedanigheden van dat zuur, byzonder van het Vloeizuur-gas, nader te onderzoeken; aangezien het niet alleen niet, gelijk andere gasſoorten, in glas kon bewaard worden, maar dat men 'er de in gasſoorten volſtrekt vereischte eigenſchap van helderheid en doorſchijnendheid, als van dampkring-lucht, niet in konde aantoonen. Immers, indien dit gas niet met de, hier na te melden, voor zorg bereid wordt, ſlaat het glas dadelijk zoo ſterk aan, en wordt daardoor zoodanig aangegrepen, dat men er niet meer door kan zien, waardoor dan ook de verdere proeven, die men er, door bijvoeging van andere gasſoorten, of andere *reagentia*, op wil aanwenden, niet dadelijk voor het oog zigtbaar zijn.

Daar ik ook in datzelfde geval verkeerde, heb ik, deswegens, eenige proeven genomen en gevonden, dat die moeijelijkheden ophouden, indien ſlechts dit gas zeer droog en zuiver is, en, uit aanmerking van het belang, dat eenige mijner ſcheikundige vrienden in deze waarneming, en de gevolgen die zij voor oogen hadden, hebben geſteld, neem ik de vrijheid dezelve, met eenige andere opmerkingen daartoe betrekkelijk, bij deze, aan de Maatſchappij der Wetenſchappen te *Haarlem* aantebieden.

Om het Vloeizuur-gas alzoo droog en zuiver te verkrijgen, ging ik op de volgende wijze te werk:

werk: daar ik mij moest bedienen van groenachtige vloeiſpath, die ijzer en kiezelaarde bevatte, en bevonden had, dat dit metaal, even gelijk de kiezelaarde, bij de distillatie overging, heb ik het vloeiſpath, na tot een fijn poeder gebragt (2) te zijn, eerst onderſcheidene reizen met verdund zoutzuur gedigereerd, tot zoo lange, dat het laatst opgegotene geene ſporen van ijzer meer gaf, met het blaauwzuur; vervolgens, afgewasſchen zijnde, werd het onderſcheidene reizen gedigereerd met eene oplosſing van zuivere potasch, tot zoo lange deze, op het juiste punt van verzadiging gebragt zijnde met zwavelzuur, geene kiezelaarde meer toonde opgelost te bevatten (3). — Het overgebleve zeer wit poeder werd in een kroes uitgegloeid, tot zoo lang het ophield licht van zich te geven (4); vervolgens werd het zuur hieruit ontwik-

(2) Het is volſtrekt noodig een zeer fijn poeder te gebruiken, om dat anders het ijzer en de kiezelaarde niet volkomen worden uitgetrokken.

(3) Het is ten dien einde noodig zuivere potasch te bezigen, die vooraf geen kiezelaarde bevat.

(4) Dit volmaakt wit poeder gegloeid wordende gaf ſterk licht van zich af, met onderſcheidene nuances, veel fraaijer, dan ongezuiverd vloeiſpath; ik acht mij dus bevoegd het gezegde van BOUILLON DE LA GRANGE, in zijn *Manuel d'un cours de chemie*, 1ſte deel, 2de uit-

wikkeld, door opgieting van gelijke deelen zeer zaamgedrongen zwavelzuur, door middel van een looden matras of fiool met een kromgebogen hals, die uit één ſtuk zijnde, wijd genoeg moet zijn om het poeder en daarna het zwavel-zuur er in te doen, makende deze bogt ſlechts de helft uit der buis, waarmede op de gewone wijze het gas wordt ontwikkeld; terwijl de andere helft insgelijks beſtaat uit een naar vereischte gebogen looden buisje, hetwelk door middel van een eenigzins gebrande kurk, waarin een gat is geboord, in de opening van de matras wordt bevestigd (5). — Dit tweede gedeelte der buis kan ook van glas zijn, hetwelk van binnen en buiten met een harstachtigen kors overtogen is, gelijk ik mij daarvan bedienende om het gas in water te leiden; om dat de looden buis door het vloeibaar zuur ten allerſterk-

gave pag. 527, tegen te ſpreken: houdende, dat geen ander vloeiſpath het violet phosphorescerende licht van zich geeft, dan het gekleurd, en dat dit licht aan deszelfs kleurend beginſel zou toeteſchrijven zijn.

(5) Indien het lood niet zuiver en niet heet genoeg gegoten is, loopt men gevaar dat het gas zich hier of daar een weg baant: misſchien zou men derhalven beter doen dezen gehelen toeſtel van zuiver zilver te nemen; kunnende dan de twee gedeeltens der buis, met een wel paſſende ſchroef, aan elkander gehecht worden.

Digitized by Go

ſterkſte wordt aangegrepen. Ik bediende mij van niet meer, dan eene gelijke hoeveelheid vloeiſpath en zwavelzuur, en liet dit eenigen tijd koud op het vloeiſpath werken, op dat dit te zamen eene drooge masſa zoude uitmaken; iets dat geen plaats heeft, wanneer men, op voorſchrift van verſchillende autheuren, meer zwavelzuur bezigt en hetwelke dan ook een van de redenen is, waarom men het vloeizuur-gas, dat dan van het nog vloeibaar aanwezig zwavelzuur eenig vocht medevoert, niet zoo droog mogelijk heeft daargeſteld.

De fleschjes met naauwe halzen (gewone ſtopfleschjes) waarin, en de kwik waarboven, het gas zou worden opgevangen, werden ten ſterkſte gedroogd (6); terwijl ik mij eindelijk bediende van kurke ſtoppen, die vooraf met talk en krijt waren ingewreven en vervolgens ter plaatſe, waar zij met het glas

(6) Om de kwik te droogen is mij het filtreren door ſterk gedroogd filtreer papier op een' heeten trechter gelegd, en van onder met een zeer kleine opening voorzien, beter voorgekomen, dan het uitkoken, dat men anders ten dien einde aanbeveelt; want het mist niet, dat er dan altijd een gedeelte oxide inkomt, dat men 'er door herhaald filtreren niet van kan afſcheiden en in proeven met gasſoorten zeer hinderlijk is, daar het dan aan het glas aanſlaande verhindert, dat men er de doorſchijnenheid van kan waarnemen.

Digitized by Google

glas in aanraking zouden zijn, een weinig gebrand waren: — deze voorzorg nam ik in acht, omdat ik bij de behandeling van andere gasſoorten, die op plantaardige ſtoffen werken, bevonden had, dat zij de kurken, hoewel als boven geprepareerd, ſpoedig verteerden. — Van glazen ſtoppen hedienде ik mij nimmer: omdat zij zeer moeijelijk, voor de fijnſte gasſoorten, goed ſluitende te maken zijn, en het is geen gering voordeel in de behandeling dezer luchtvormige vloeiſtoffen een zoodanig geſchikt middel, als kurken zijn, voor de werking, die vele gasſoorten 'er op uitoefenen, te kunnen bevrijden. Kurken die een weinig verkoold zijn, worden zelfs door het geoxideerd zoutzuur-gas weinig, of niet aangedaan; omdat, zoo als bekend is, dit zuur wel op de waterſtof, maar niet op de zwarte kool werkt. Dat deze voorzorg ook bij het vloeizuur noodig is, heeft mij de ondervinding geleerd, en het zal ſtraks nader blijken, wanneer ik deszelfs werking op plantaardige en dierlijke zelfſtandigheden zal beredeneren.

Het vloeizuur-gas, met alle de voorſchreve voorzorgen bereid, doet het glas zoo weinig aan, dat, niet alleen de fleschjes, waarin het gas op de gemelde wyze is opgevangen, doorſchijnende blijven, maar dat men het maanden lang daarin kan bewaren, zonder dat dezelven aange-

gegrepen zijn. Wel geſchiedt zulks ſomtijds een weinig, dadelijk bij de opvanging van het gas, voor zoo verre 'er nog eene zeer geringe hoeveelheid water in hetzelve, of in de kwik, waarin het ontwikkeld wordt, zich bevindt; doch, zoodra die eerſte aanſlag aan het glas zich gezet heeft, houdt zulks op (7), en het gas wordt verder zoo weinig verminderd, dat, toen ik na vier maanden eenige fleschjes met dit gas boven kwik opende, deze 'er maar zeer weinig indrong, en de fleschjes vervolgens op water overgebragt, daarmede, door opneming van het zuur en uitſcheiding der warmteſtof, gevuld werden.

Wanneer dit gas ook kiezelaarde bevat, dan is het nog even belangrijk om het aldus droog te bereiden: nadien ik bevonden heb, dat ook dit, onder dezelfde omſtandigheden als boven, volmaakt helder en doorſchynend kan worden aangegetoond, blijvende alzoo indien ſtaat, zoo lange 'er geene vochtigheid bijkomt; iets dat voor de tegenwoordige leer der luchtſoorten zeer overtuigend is, daar men op de allereenvoudigſte wijze

(7) Wil men dus dit gas in de volmaaktſte helderheid en doorſchijnendheid zien, dan late men het, geheel en al koud geworden zijnde, in een zeer droog cijlindervormig glaasje, met uiterst drooge kwik opgaan.

ze zonneklaar kan aantoonen, dat zelfs ook eene aarde door middel der warmteſtoffe, in den volſten zin, luchtvormig kan beſtaan, die 'er enkel, door het gas in water te laten opgaan, door verlies van het zuur en der warmteſtoffe, waardoor zij luchtvormig geworden was, dadelyk zigtbaar 'er wordt afgeſcheiden.

Dat verder de geheele werking op glas en kiezelaarde van het zuivere vloeizuur gas, in voege als boven bereid, alleen door behulp van het water kan plaats hebben, blijkt hieruit, 1°. dat wanneer op een fleschje, met een naauwen hals, waarin zeer droog vloeizuur-gas zich bevindt, een plat zeer helder en droog glaasje wordt gelegd, die deelen van het glas, welke vlak over de opening leggen, onaangedaan blijven, terwijl rondsom, waar het uitvloeijend zuur de dampkring kan raken, en het Hygrometrisch daarin opgeſlost water aantrekt, het glas onuitwischbaar wordt uitgebeten; vormende een witte ronde ronde kring, om eene kristal heldere rondte, 2°. wanneer een fleschje met zulk volmaakt droog gas geſteld wordt in eene geſlotene glaze klok, met dampkringslucht gevuld, die, of over het vuur, of door zuivere potasch, volkomen droog is gemaakt, hetzelve niet alleen dadelijk ophoudt te dampen, maar de klok, ſchoon van boven digt over

de

de opening van het fleschje geplaatst, onaangedaan blijft, zelfs zonder den minſten aanſlag; terwyl, daar en tegen, eene andere, met ongedroogde dampkringslucht, onder dezelfde omſtandigheden, dadelijk aangegrepen wordt, en nog ſterker, wanneer dezelve vooraf met wazem is bevochtigd of wanneer men 'er ſlechts in ademt.

Deszelfs zucht na water (om mij zoo uittedrukken) is dan ook zoo groot, dat het de ſterkſte werking doet op die ligchamen die water bevatten, zelfs op de zoodanigen, die 'er ſlechts de integrerende beſtanddeelen van hebben. Het doet de waterſtof en zuurſtof in die zelfſtandigheden voorhanden zich neigen om water te maken, waardoor dan de andere beſtanddeelen, als koolen &c. worden uitgeſcheiden; dit ſteunt op dezelfde gronden, als waarop FOURCROIJ en anderen ons geleerd hebben, dat het zaamgedrongen zwavelzuur plantaardige en dierlijke ligchamen verbrandt en zwart maakt; hoe doch anders zou men die uitwerking, die in het bijzonder het drooge vloeizuur op dierlijke en plantaardige ſtoffen uitoefent, bij den tegenswoordigen ſtaat onzer kennis, kunnen verklaren, daar het op zich zelve voor onontleedbaar wordt gehouden, en dus hierbij aan geene vastlegging van eene van deszelfs beſtanddeelen is te denken, waardoor het an-

anders, even gelijk het geoxideerd zoutzuur, dierlijke of plantaardige ſtoffen zoude kunnen ontleden.

Dat het indien droogen ſtaat wel allerbijzonderſt op deze ſtoffen werkt, blijkt hieruit, dat 1°. toen ik, bij de ontwikkeling, eerst een ongebrande kurk bezigde, deze terſtond zoodanig werd aangegrepen, dat de zamenvoeging niet meer vasthield, en het gas daaruit met een aanmerkelijke ſtraal te voorſchijn kwam, terwijl niets hiervan plaats had, zoodra de kurk op de oppervlakte een weinig was gebrand, of, met andere woorden, van de bestanddeelen, die het water moesten formeren, was ontdaan — 2°. dat ik in mijne vingers op verſcheidene plaatſen, waar tegen dit zoo droog gas, bij het afnemen der ſleschjes, ontwikkelde en aanſloeg, dadelijk en veel meer dan bij eenige andere gasſoort, eene tinteling, ſtrammigheid en eene zekere onmagt ondervond, hetwelk zoo verre ging, dat ik na een korten tijd, toen ſlechts weinige fleschjes waren opgevangen, de bewerking moest ſtaken en op verſcheide plaatſen witten plekken waarnam, het aanzien hebbende als of de huid daar verſtorven was; wordende dit gevolgd van brandende pijnen, even als men, zich gebrand hebbende, ondervindt; terwijl 'er maanden noodig zijn geweest, eer al-

les

les volkomen genezen was. Ik heb ter waarſchuwing gemeend niet overtollig te zijn 'er dit bytevoegen, daar men anders, ſlechts zeer oppervlakkig, aangeteekend vindt, dat het op de dierlijke huid werkt; waaruit ik beſluit, dat men het vloeizuur nimmer tot dien graad van droogheid heeft gebragt.

Daar het vloeizuur-gas droog zijnde niet op het glas werkt, is het tot de uitoefening der kunst, om op glas te etſen, noodig, dat zulks in aanraking met dampkrings-lucht geſchiede, en wel dient men telkens een nieuwen toegang van die lucht te geven; want het Hygrometrisch opgeloste water, in eene afgeſlotene hoeveelheid dampkring lucht, is ſlechts toereikende om eene aanvankelijke werking te veroorzaken. Deze werking is alzoo meer aan den damp, dan aan het gas toeteſchryven, en juist deze damp, het minst mogelijk water bevattende, geeft de ſterkſte werking, wordende het glas daarmede (gelijk men zegt) mat of witachtig, ondoorſchijnend, uitgebeten; terwijl door het vloeibare zuur de trekken helder en doorſchijnend overblijven.

Ik heb bevonden, dat zulke Gravures het best op het glas te brengen zijn, door hetzelve te doopen in gelijke deelen geſmolten witte was en zuivere olijfolie, hetwelke, voor een plat ſtuk glas,

ge-

geſchieden moet in een blik met opſtaande randen, waarin het, in zijn geheel, kan gelegd en terſtond uitgenomen worden, om het vloeibaar mengſel, voor dat het bekoelt, zoo veel mogelijk te laten afdruipen. Hierdoor kan men een zeer dunne grond op het glas brengen, die te gelijk volkomen beſtand is, om op de plaatſen, waar men niet geteekend heeft, de werking van het zuur afteweren; het teekenen zelfs gaat zeer gemakkelijk, doordien deze grond zacht genoeg is, om de allerfijnſte trekken te kunnen maken, die vervolgens, met alles dat men met de graveernaald heeft weggenomen, ſterk en allerzuiverst in het glas worden ingebeten, wanneer men het glas in aanraking met dampkring-lucht blootſtelt aan den damp, die voortgebragt wordt uit een mengſel van een deel vloeiſpath en twee deelen zwavelzuur, hetwelk in een geſchikt vat eenigzins wordt verwarmd. Mij dunkt echter, dat deze kunst zich voornamelijk tot het graveren op glas moet bepalen, of tot het drukken van de gegraveerde platen op eene gelijkſoortige wijze als de letterdrukken worden vervaardigd; aangezien de glaze platen eene gelijkmatige drukking zeer wel kunnen doorſlaan, maar geenszins de zoodanige als bij het gewone plaatdrukken met zware rollen plaats heeft: — De kunst om dus met vloeizuur op glas

te

te etſen, ſchoon eerst na SCHEELE den algemeenen aandacht tot zich getrokken hebbende, is doch veel vroeger bekend geweest; dus ſpreekt MATH. PAULI 'er van in 1725, dit zuur noemende het zuur uit den Boheemſchen ſmaragd; zijnde het groen vloeiſpath: zie *Letter Bodé* 1790 N°. 130. Zoo ook zegt BECKMAN in *Beijträge zur geſchichte der Erfindungen*, III *theile* 4 *ſtuk*, dat GR. SWANKARD in 1670 die kunst heeft geoefend, en dat de Phosphoresceerende eigenſchap van het vloeiſpath in 1676 door JOH. SIG. ELSHOLZ is uitgevonden.

Ik voege 'er nu nog bij, dat dezelfde voorzorgen, ten opzigte der voorafgaande zuivering van het vloeiſpath, nodig zijn om het vloeizuur in vloeibaren ſtaat volkomen zuiver te bekomen; moetende dan, om dat het vloeibaar zuur te zeer op het lood werkt, in den beſchreven toeſtel, de andere helft der kromgebogen buis van glas zijn, dat van binnen en van buiten met een harstachtige ſtof overdekt is, en welke alzoo rijkt, onder gedistelleerd water, in een cijlindervormig glaasje het geen, even met dezelfde ſtof, van binnen dient te zijn overtogen. Door deze voorzorgen, en door ſlechts het eerst overkomend zuur te bewaren, (dewyl ik bevonden had dat, zoo 'er nog kiezelaarde in het vloeiſpath was overgebleven, de-

ze eerst op het laatst der bewerking, bij ſterker aangewende hitte, overkomt,) heb ik dit zuur volmaakt zuiver verkregen.

Het bleef bij indruppeling van Ammoniak van Potasch, van *Liquor probatorius* (beſtaande uitgezwavelde Waterſtof met vloeibaar Ammoniak, *Hydroſulfure d'ammoniaque*) en voorts van blaauwzure Potasch volkomen helder, — kenmerken dat 'er geen kiezelaarde, ijzer, noch eenig ander metaal zich in bevondt, terwijl daar en tegen, in vloeizuur, met minder voorzorg gemaakt, keiaarde en ijzer werden ontdekt. Overigens gaf dit hoogst zuiver zuur, deszelfs, bijzonder als vloeibaar zuur, karakteriſerende kenmerken van het kalkwater troebel te maken, en het glas of kiezelaarde optelosſen, terwijl daarbij de blaauwe ſappen, uit het plantenrijk, hoog rood 'er door gekleurd werden.

Ik heb, eindelijk, bevonden, dat het niet zoo gemakkelijk is, gelijk men anders overal daaromtrent opgegeven vindt, om vruchten, inſecten enz. door middel van vloeizuur gas, met kiezelaarde bezwangerd, te verſteenen; wel worden dezelve met keiaarde overdekt en in zoo verre is het ook hierdoor blijkbaar, dat vloeizuur gas keiaarde kan bevatten, en deze loslaat wanneer het zich met het water der zelfſtandigheden, die men 'er aan bloot-

ſtelt,

ſtelt, vereenigt; maar ik heb niets aan die ſtoffen gevonden, dat na verſteening gelijkt: alles had, innerlijk, de vorige zachtheid behouden.

Ik zou hier nog meer hebben kunnen bijvoegen, van het gene bij het drooge vloeizuur gas, in volkomen helderen ſtaat, in aanraking met anandere gasſoorten, allerzigtbaarst kan worden waargenomen, als daar is, onder anderen, deszelfs te zamenvoeging met zeer droog gezwaveld waterſtof-gas, waarbij beide deze gasſoorten onveranderd helder blijven, ten blijke van de onontleedbaarheid van het vloeizuur-gas, in tegenſtelling van het zwavelig-zuur-gas, hetwelke in aanraking met het gezwaveld water-ſtof-gas geheel en al wordt vernietigd, daar de zuurſtof van het eerſte zich met de waterſtof van het laatſte, onder loslating der warmteſtof, tot water vereenigt, en de zwavel uit beide de gasſoorten, bij ſterke aanſlag aan de, te voren heldere, glazen, wordt afgeſcheiden, en 'er bijkans geene bel lucht overblijft: dan daar ieder geoefend ſcheikundige de verdere bekende eigenſchappen van dit gas, op voorſchreve wijze bereid en alzoo lang genoeg bewaard kunnende worden, kan waarnemen, eindige ik met den wensch, dat ook de zoo nuttige Maatſchappij te *Haarlem*, aan welke deze waarneming, met alle veneratie, door den ondergeteekenden

wordt aangeboden, in hope dat zij eenigzins tot bevordering van deszelfs oogmerk waardig mogegekeurd worden, verder moge welvaren en ongehinderd blijve verſtrekken tot uitbreiding en aanmoediging der wetenſchappen in ons vaderland.

L. A. MEERTEN.

Digitized by

KORT BERICHT
DER
TRAPSWIJZE VERBETERINGEN
AAN
ACHROMATISCHE VERREKIJKERS
EN HET
STAM-MICROSCOOP,
DOOR
JAN EN HARMANUS VAN DEYL,
Te Amſterdam.

Wijle mijn vader en ik, voorheen Verrekijkers met enkele objectifglazen en met drie of ook met vijf oogglazen gemaakt hebbende, zagen wij voor het eerst, in het begin van 1762, een Achromatiſche Verrekijker van DOLLOND te *Londen*, waar van het objectiefglas 32 duimen brandpunts afſtand en omtrent $1\frac{1}{8}$ duim onbedekt had, met vijf oogglazen, benevens twee prisma's, de eene van Crownglas en de andere van Flintglas, dienende ten bewijze, dat men de kleurſchifting van den gebroken lichtſtraal door de eerſte prisma, veroorzaakt door de tweede prisma kan vernietigen, zonder dat de breking geheel vernietigd wordt, en dat men dus, door een bolrond crownglas en een holrond flintglas zamen te voegen, een zamengeſteld objectiefglas verkrijgt, hetgeen geene

kleurſchifting veroorzaakt; waardoor, bijgevolg, de verrekijkers veel grooter opening kunnen hebben, en dus veel meer licht kunnen opvangen, en diensvolgens tot vermeerdering van licht of tot vergrooting naar believen des te beter kunnen gebruikt worden. Deze ontdekking trok zoo ſterk onze aandacht, dat wij, na de theorie dezer kijkers beſtudeerd te hebben, kort daarna reeds den 8 November 1762 onze eerſte Achromatiſche kijker aan den beroemden Wiskonſtenaar CORN. DOUWENS alhier bezorgden, hebbende het objectiefglas 30 duim brandpunts afſtand en $1\frac{1}{2}$ duim onbedekt, en 5 oogglazen. Deze kijker vergrootte 5 malen in middellijn, en men zag hierdoor zeer ſcherp en helder. Na nog drie zoodanige kijkers met 4 oogglazen gemaakt te hebben, ontdekte ik, op de theorie der kleur-ſchifting nader acht gevende, dat men even zoo wel door 4 oogglazen deze ſchifting kan geleiden, zoodanig dat de geſchifte ſtraalen door het laatſte oogglas genoegzaam evenwijdig met de ſtraalen van het beeld in het oog gaan, en dus op de Retina met dezelven in punten zamen komen. De eerſte kijker met 4 oogglazen leverden wij den 21 Sept. 1763 aan den Heer Schepen JACOB HOP alhier; en zederd heeft men deze zamenſtelling in *Engeland* en elders algemeen gevolgd. Deze kijkers tot dus ver-

verre ſlegts $1\frac{1}{8}$ duim opening op 30 duim brandpunts afſtand gehad hebbende, leverden wij vervolgens in het begin van 1764 aan den Burgemeester HASSELAAR een kijker, waarvan de opening of het onbedekte gedeelte van het objectifglas 2 duimen middellijn had, vergrootende 44 maal, en in Junij van hetzelfde jaar een dergelijke met drie verſchillende vergrootingen van 56, 83, en 110 maalen. Daarna eene menigte van deze ſoort van kijkers vervaardigende, is het ons gelukt aan zommigen eene opening van $2\frac{1}{2}$ duim ja zelfs van 3 duimen middellijn te kunnen geven, en een vergrootend vermogen voor de Astronomie van 125 malen. Maar nu onze theoretiſche kennis verder in werking willende brengen, wierden wij hierin door de gebreken van het *flintglas* verhinderd, hetwelk wij in grootere ſtukken tot grootere kijkers niet zuiver genoeg konden bekomen.

Wij beſloten dan om kleine kijkers met veel grooter opening in reden tot hunne langte te maken, en hierdoor aan deskundigen onder het oog te brengen, dat de bovengemelde vinding op verre na zijne eindpalen niet bereikt had. Om dit te toonen, maakten wij, volgens onze berekening, een Achromaticq objectifglas van 6 duim brandpunts afſtand, waaraan wij een opening van 1 duim middellijn gaven, en 4 oogglazen, doch anders

geſchikt dan de vorigen; deze kijker was in het geheel 10¼ duim lang, en vergrootte 25 malen in middellijn. Men zag hiermêe ten uiterſte ſcherp, zoodat men de courant op goed daglicht op 80 voeten afſtands gemaklijk door denzelven konde lezen; bovendien kon men de 2 oogglazen, bij het oog, van denzelven afſchroeven, en dan kon men den kijker, door denzelven weder ſcherp te ſchroeven, als *Katoog* gebruiken om bij ſchemerlicht te zien. Men beſchouwt dan het eerſte beeld van het voorwerp in een omgekeerden ſtand, alsdan 9½ malen in middellijn vergroot, en men ziet ongemeen licht en ſcherp. De eerſte van deze kijkers leverden wij in Julij 1766 aan den Heer J. W. VALKENIER; en zedert eene menigte van dezelven aan andere liefhebbers der Gezichtkunde, zoo hier als in andere landen. Deze ſprong nu ter verbetering van het achromaticq vermogen was destijds zoo groot, in vergelijking van alle andere achromatiſche kijkers, dat men dezelve voor onmogelijk ſcheen gehouden te hebben, toen wij met dezelven te voorſchijn kwamen. Deze kijkers werden toen van alle deskundigen met verwondering en genoegen beſchouwd, en dewijl men nu, na een reeks van 40 jaren, mijns wetens, nergens een kijkertje van die lengte verderin vermogen heeft kunnen brengen, zoo ſchijnt dit in reden tot

des-

deszelfs lengte wel het grootstmogelijk te zijn (*).

Wij beſlooten toen het *Dubbel* of *Stam-Microscoop*, door een achromaticq Microscoop- of Voorwerpsglas, even zoo wel als de Kijkers te verbeteren, en zie hier onze redeneering over hetzelve: wij zeiden, dewijl wij aan het objectiefglas van gemelden Kijker een duim opening tegen 6 duimen brandpunt geven, dan kan men aan een achromaticq Microsdoopglas van $\frac{6}{8}$ duim brandpunt, ook $\frac{1}{8}$ duim opening geven; en gevolgelijk zal dit microscoopglas uit ieder punt van het voorwerp een kegellicht opvangen, waarvan de hoogte $\frac{3}{4}$ duim, en de baſis $\frac{1}{8}$ duim is. Indien men nu, gelijk gewoonlijk, ſtelt, dat de afſtand voor een goed gezicht 8 duimen is, dan zal deze lichtkegel, tot 8 duimen verhoogd zijnde,

(*) De Engelſche hebben dezelven ook nagemaakt, doch het objectieve glas heeft voor dezelfde opening 8 duimen brandpunts afſtand, daar het onze maar 6 duimen heeft; deze brandspunts afſtand is dus in de reeden van 3 tot 4 verlengt; ook is hun vergroting wat minder, en hierdoor ziet men wat ligter, maar het veld is aan den kant niet zoo gelijk ſcherp als in deszelfs midden. Ook hebben zij dezelven zoo verre ons bewust is) niet gemaakt om door het afſchroeven der 2 agterſte oogglazen, als Katoog bij ſchemerligt op zee te gebruiken.

de, deszelfs basis $1\frac{1}{3}$ duim zijn. Indien dan de opening in het menschelijk oog op een lijn of $\frac{1}{10}$ duim is, zoo volgt hieruit, dat het menschelijk oog op een afstand van 8 duimen slegts uit ieder punt van het voorwerp een lichtkegel ontvangt, waarvan de hoogte 8 duimen, en de basis $\frac{1}{12}$ duim is; en gevolglijk staat de hoeveelheid licht, die het microscoopglas opvangt, tot de hoeveelheid licht, die het menschelijk oog ontvangt, als de oppervlakte der basis van de beide kegels tot elkander, en dus als het □ van $1\frac{1}{3}$ tot □ $\frac{1}{12}$ duim, of als 256 tot 1; en dewijl nu de wortels uit dezelven als 16 tot 1 zijn, zoo kan zoodanig microscoop reeds 16 maalen in middellijn vergrooten, en men zal dan het voorwerp nog even zoo ligt zien, als of het bloote oog hetzelve op 8 duimen afstand zag. Deze redeneering, dus gegrond zijnde, leidde ons nog tot twee andere beschouwingen, die mede niet kunnen missen, en die men, volgens onze denkbeelden, niet genoegzaam in overweging neemt: zie hier dezelven. Eerstelijk, indien het bloote oog een voorwerp op den afstand van 8 duimen beschouwt, dan ontfangt het oog ook te gelijker tijd het licht van alle andere omliggende voorwerpen, en hierdoor wordt het oog van binnen te veel verlicht, waardoor de aandoening van het licht des voorwerps zeer veel verzwakt

zwakt wordt. Ten tweeden ontfangt het microscoopglas, even als het bloote oog, mede al het licht der omleggende voorwerpen, en dus wordt de buis van binnen te veel verlicht, en het beeld van het voorwerp hierdoor verzwakt. Het eerſte gebrek wordt dus voor het grootſte gedeelte gered, door het zwarte holle oogſtuk, daar het oog zich in de beſchouwing voorſtelt; en het tweede gebrek door de buis van binnen zwart te maken, en met blindingen of ringen in de buis het nutteloze licht af te ſnijden, en het is door deze twee middelen, dat men, met zeer veel minder licht van de voorwerpen te ontfangen, dezelven nog even duidelijk, en klaar ziet, als of men dezelven met het bloote oog zag. Om het voordeel hier van te begrijpen, heeft men maar te bedenken, dat men, bij een onbewolkten dag, genoegzaam even zoo veel licht van alle ſterren in het oog opvangt, als bij een onbewolkte nagt; en men kan 'er egter niets van gewaar worden. Ook ziet men, als de volle maan reeds aanmerkelijk hoog voor den ondergang der zonne zich vertoont, dezelven altoos zeer flaauw; daar 'er egter genoegzaam even veel licht door ons oog van opgevangen wordt. Het zijn dan deze overwegingen, die ons deden beſluiten, dat men zoodanig microscoop wel 2½ maal 16 of 40 malen in middellijn kon doen vergrooten, om, bij goed daglicht, de

ondoorſchijnende voorwerpen nog helder genoeg, zonder hulp van eenige ſpiegels te beſchouwen.

Om nu hiervan een proef te nemen, berekenden wij zeer naauwkeurig de bolronde gedaante voor zoodanig achromaticq microscoopglas van ¼ duim brandpunt. Ik maakte zeer naaauwkeurig de kommetjes tot hetzelve, en ſleep de glaasjes met de grootſte oplettendheid, en monteerde dezelven in een ſpaan buisje met granatieljehout, in welk buisje een ander buisje met 2 oogglazen geſchoven wierd, waarvan de ſchikking mede door ons berekend was, zoodanig dat het beeld van het voorwerp tusſchen deze twee oogglazen gemaakt wierd, en men, door het in- of uithalen van dit buisje, de vergrooting, verminderen of vermeerderen kon. Wij hadden *des tijds* reeds het genoegen, dat alles aan onze verwachting beantwoordde: maar dewijl wij destijds veel meerder te doen hadden met het maken van achromatiſche verrekijkers dan wij konden leveren, en bovendien het werk alle naauwkeurigheid vorderde, om hetzelve te maken, zoo beſloten wij om bij een betere gelegenheid hetzelve waereldkundig te maken; doch dezelve kwam niet ſpoedig. In het jaar 1779 kochten wij de derde druk van het *Microscoop gemaklijk gemaakt* door HENRIK BAKER met deszelfs aanhangſel door MARTINUS HOUTTUIN, gedrukt

drukt te *Amſterdam* bij de erven F. HOUTTUYN 1778. In dit aanhangſel vonden wij de beſchrijving van het veel vermogend microscoop van de Heer MARTIN, welke, even als wij, gedacht heeft, om de vergrooting te kunnen verminderen, of vermeerderen; doch met een achromatisch vergrootglas ſchijnt hij niet zoo wel geſlaagd te zijn, en ſchijnt hij niet begrepen te hebben, dat men door hetzelve het voordeel bekwam, om bij goed daglicht de ondoorſchijnende voorwerpen, zonder behulp van ſpiegels, tot een vergroting van 50 maalen in middellijn te kunnen beſchouwen. Ook ſcheen dezelve, bij een meerder vergrooting, de duidelijkheid der teekening van het beeld te verliezen; hetwelke wij bij een vergrooting van 80 malen (indien het voorwerp behoorlijk verlicht wordt) voor de ondoorſchijnende, zoo min als voor de doorſchijnende voorwerpen gewaar worden. Deze beſchrijving, echter, deed ons toen denken, nu zal men in *Engeland* dit alles wel in korten tijd verbeteren, en wij zullen welhaast zoodanig verbeterd microscoop alhier te zien krijgen. Doch zulks tot heden geen plaats hebbende gehad, en mijn vader in den ouderdom van 85½ jaar, op den 24 Februarij 1801, zijnde overleeden, en ik reeds in mijn 69ſte jaar zijnde, zoo heb ik niet langer willen wachten, dewijl ik heden

den nog in ſtaat ben om het uit te voeren, en eenigen van zoodanige achromatiſche microscopen te maken. Ik hope hierdoor aan deskundige liefhebbers der Gezichtkunde genoegen te geven, te meer daar verſcheiden reeds over jaren mij daartoe hebben aangeſpoord.

Beſchouwing der zamenſtelling van het Achromaticq Microscoop, uitgevonden door JAN *en* HARMANUS VAN DEYL, *en door den laatstgenoemden gemaakt.*

Alvorens de beſchrijving van het zamenſtel des microscoops te geven, zal het noodig zijn aante tonen, waardoor dit microscoop het vermogen heeft met dezelfde glazen de vergroting te vermeerderen of te verminderen.

Indien men den brandpunts afſtand van een glas vermenigvuldigt met den afſtand van het glas tot eenig voorwerp buiten het brandpunt, en de uitkomst door het verſchil van deze afſtanden deelt, zoo vindt men de plaats of afſtand van het beeld des voorwerps agter het glas, bij voorbeeld: ſtelt in fig. 1. het brandpunt van het glas *a*, van *a* tot *b* = 1; de afſtand van het glas *a* tot het voorwerp *c* = 1½; dan heeft men 1 + 1½ = 1½; dit gedeeld door het verſchil ½ geeft 5; gevolglijk wordt het beeld

beeld van het voorwerp op 5 maal de afſtand van het brandpunt (van *a* tot *b*) agter het glas *a* bij *d* getekend. Indien men nu deze eenvoudige figuur beſchouwt, zoo ontdekt men terſtond, dat de grootheid van het voorwerp, tot de grootheid van het beeld, in dezelfde rede ſtaat, als de afſtand van *ac* tot *ad*, of als 1¼ tot 5, en dus 4 malen vergroot. Wanneer men nu het voorwerp *c* al naderende naar *b* brengt, zoo wordt, volgens denzelfden regel, de afſtand van *a* tot *d* aangroeiende, en dus het beeld van het voorwerp in die zelfde rede grooter: zoo dat, indien het voorwerp in *b* gebragt wordt, de afſtand oneindig, en de zamenloop van het licht penceel *aca* in *d* geen plaats meer zoude hebben, en dus geen punt van het voorwerp *c* in het beeld *d* zoude maken. Verder vindt men ook hierdoor, dat de afſtand van het voorwerp *c*, buiten het brandpunt *b*, dat is de lengte *cb*, gedeeld in het brandpunt van het glas *ab*, de grootheid van het beeld, in rede tot 1, als grootheid van het voorwerp geeft.

Stelt nu dat het glas *a* een achromaticq microscoop- of voorwerps-glas is, waarvan de zamenſtelling een allervolmaakst brandpunt geeft, zonder ſchifting van het licht, of afdwaling der bolronde gedaante, en waaraan men eene opening

geeft

geeft van $\frac{1}{6}$ gedeelte van deszelfs brandpunt, zoo ontfangt dit glas uit ieder punt *c* van het voorwerp een lichtkegel, waarvan de afftand van het glas tot het voorwerp *c* de hoogte, en $\frac{1}{8}$ van deszelfs brandpunt *ab* de baſis is; en dewijl dus alle punten van *c* in *d* naauwkeurig geteekend worden, zoo kan men den afftand *d* van het glas in zoo verre vergrooten, als de hoeveelheid licht, die men heeft opgevangen, kan lijden: want de hoeveelheid licht vermindert, naar rede dat het beeld van het voorwerp grooter wordt.

Dewijl nu de beide oogglazen te zamen in een buis zijn, en op een begeerden afftand van *a* (fig. 1) geſteld kunnen worden, zoo wordt door de verſchroeving van het voorwerp *c* van, of nader aan *a*, altoos het beeld van het voorwerp op dien afſtand tusſchen de beide oogglazen gebracht, dat hetzelve net in het brandpunt van het glas bij het oog allerduidelijkst getekend wordt; en dus door dit glas, bij het oog, noch zoo veel malen vergroot wordt, als deszelfs brandpunt in 8 duimen gedeeld oplevert, en dus heeft dit microscoop hier door het vermogen om de vergrooting te vermeerderen, of te verminderen naar mate van de voorwerpen.

Dit nu vooraf gezegd hebbende, ga ik tot de beſchrijving der zamenſtelling van het microscoop over. In fig. 2 wordt hetzelve in zijn geheel vertoond

toond. *a. b* is eigentlijk het Microscoop, waarin bij *b*. het achromaticq glas geſchroefd is van ¼ duim, óf van $1\frac{1}{10}$ duim brandpunts afſtand. Vijf duimen achter dit achromatiecq glas ſtaat het verſte oogglas, en op $1\frac{1}{4}$ duim afſtand achter dit glas het glas bij het oog. Deze 2 oogglazen zijn in de buis bij het oog gemonteerd, dewelke in de afbeelding bij *a* als geheel ingeſchoven in de buitenſte buis verbeeld is; doch welke men, naar mate men de vergroting begeert te vermeerderen, kan uithaalen, en hierdoor den afſtand van het achromaticq glas tot het eerſte oogglas, van 5 tot 9 duimen, kan vergroten; en dus met het achromaticq glas van $1\frac{1}{10}$ duim brandpunts afſtand alle vergrotingen van 25 tot 45 maalen in middelijn voortbrengen, en met het andere achromaticq glas van ¼ duim brandpunts afſtand, de buis eerst weder ingeſchoven zijnde, door dezelve uittehalen als boven, alle de vergrotingen van 45 tot 80 malen in middelijn kan maken, zoo als boven in fig. 1 door de vergroting des afſtands tusſchen *a* en *d* duidelijk wordt aangetoond.

Om de ſchroef bij *b* ſchroeft de ring der platte vierkante ſtang *c d*, die in het platte vierkante gat der ronde kop *l*, door een veer bij *ff* gedrukt wordende, voor en agterwaards geſchoven kan worden; en de ronde kop *l* kan op de ſtijl *gg* horizontaal in alle ſtonden bewogen worden, en

dus kan het Microskoop in alle horizontale ſtreken over het voorwerp bewogen worden.

Lager aan den ſtijl is het ſtuk *hh*, hetwelk de ſtijl omvat, en in den ſtijl bij *hh* een getande ſleuf, waarin een rondſel werkt, hetwelk, door het draijen van de ronde kop *ii*, dit geheele ſtuk met de voorwerps plaat doet rijzen of daalen, om dus het voorwerp op den waren afſtand van het microscoop-glas te brengen. Wijders is in deze voorwerps plaat een ſponning, om het ſtuk (fig. 3.) waarin de beentjes met de voorwerpen geſchoven worden, te ſtellen, of anders een rond glas in te leggen, om voorwerpen op te zetten. Ook heeft men twee gaatjes inde ooren der voorwerps plaat, als een om het bolrond glas ter verlichting der voorwerpen van boven, met deszels ſtang (fig. 4.) in te ſchuiven, en een om het tangetje (fig. 5.) met deszelfs pen *k* in te ſtellen, en hierdoor het voorwerp, in dit tangetje gevat, alle bewegingen ter bezichtiging van hetzelve te kunnen doen maaken. Ook ziet men bij *l* een pennetje, hetwelk dient om de vertoonplaat horizontaal aan de ſtijl bij het oprichten van het Microscoop te ſtellen, dog bij de berging wordt het pennetje weder uitgetrokken, en de voorwerps plaat een quartſlag, op de ſchroef bij *m*, omgedraaid, om in deszelfs kisje te brengen. Onder aan den ſtijl bij *n* is een zwaluw-ſtaarts ſtuk

vast,

vast, hetwelk in deszelfs sleuf bij *g* op de poot *P* der voet schuift, en bij het bergen van het Microscoop 'er weder uitgetrokken wordt; en de 2 pooten *o* en *o* kunnen dan te zamen onder de poot *P* geborgen worden; op de poot *P* is het voetje *q*, waarin de pen van de beugel, waarin de holle verlicht spiegel draait, gesteld wordt, en dus kan dezelve in alle standen gezet worden, om het voorwerp van onderen te verlichten.

Fig. 6. verbeeldt de holle zilveren spiegel, die bij *b*. aan het Microscoop geschroefd wordt, om het voorwerp door het terug gekaatste licht van de onderste holle spiegel, voor opaque voorwerpen, van boven te verlichten; doch indien men het minst vergrotend achromaticq glas van $1\frac{1}{10}$ duim brantpunt gebruikt, dan schroeft men den ring fig. 7 eerst aan fig. 6, en dan te zamen bij *b* aan het Microscoop, om dat anders het brandpunt der zilveren spiegel voor dit glas te kort was; egter behoort men voor beide gevallen, om het ware verlicht punt te vinden, de zilveren spiegel bij *b* geheel of gedeeltelijk aan te schroeven. Men heeft ook bij dit Microscoop een koperen tangetje, om kleine voorwerpen optevatten; — een koperen ring met een hol en vlak glas, om kleine insecten in het leven te houden; — het koperen zoo genaamde vispannetje, om den omloop van het bloed, in de vin, of

ſtaart van een klein visje te zien; — de glazen pijpjes voor het bezigtigen der diertjes in vochten; — een loup of glaasje om inſecten te zoeken; — 12 ivooren beentjes ieder met 4 gaaten, waarvan de helft met voorwerpen gevuld, en een klein doosje met de glaasjes, en ringetjes tot dezelven &c.

Verders wordt dit geheele Microscoop geborgen in een net gevoerd mahonie-hout kisje lang 9 ¼ en breed 7 ⅛ duim, met een laadje van dezelve afmeetingen onder hetzelve, en dus te zamen diep 3 ⅝ duimen.

Werking van dit Microscoop.

Zal een Microscoop aan alle vereischten voldoen, dan behoort hetzelve door alle zijne verſchillende vergrotingen het beeld van het voorwerp ſcherp te tekenen, en deszels veld moet niet alleen groot zijn, maar hetzelve moet aan de kant en in het midden te gelijk ſcherp tekenen, dus moeten regte lijnen aan de kant van het veld niet buigen. De helderheid van het licht hangt niet alleen af van de zuiverheid der bewerking van de glazen: maar bovendien van de hoeveelheid van licht dat men gebruikt, en van de opening die men aan het Microscoop glas kan geven, in rede tot deszelfs brandpunt. Dit

Mi-

Microscoop nu tekent door alle vergrotingen van 25 tot 80 maalen ſcherp; deszelfs veld is over al ſcherp, en trekt niet krom aan de kant; maar deszelfs aangenaamſte voortreffelijkheid beſtaat hierin, dat men door de grootſte opening van het achromaticq Microscoop glas van $1\frac{1}{10}$ duim brandpunt, bij helder daglicht, alle voorwerpen als doorſchijnend, of onderſchijnend kan beſchouwen: want dezelven als doorſchijnend gezien hebbende, draait men de onderſte holle ſpiegel maar buiten het licht, en men ziet het voorwerp dan direct als ondoorſchijnend, en dit wel door het uithalen van de oogbuis door alle de vergrootingen van 25 tot 45 malen in middellijn, naar mate van het aanwezige licht of den eigen aard van het voorwerp zelve. Om hier een voorbeeld van te geven: ik vong een vlieg om deszelfs oog te beſchouwen, en ſtelde hem in het veer tangetje onder het Microscoop, dat voor doorſchijnende voorwerpen geſteld was; doch ik ontdekte toevallig, dat deze vlieg luizen had; ik draaide de onderſte ſpiegel om, en draaide de vlieg mede om, en vond dat dezelve van luizen krielde; ik zag zelf reeds met het minſte vermogen de haairtjes van de luizen, en de hakende nagels van de pooten, waarmede zij zich aan den vlieg vasthielden, en als eenigen over de hairen van de vlieg klommen, en de vlieg door

die kitteling ſchurkte of ſchudde, dan verloor hij hierdoor die luizen. Dit diene tot een ſtaaltje van het ſcherp en zuiver teekenen van het voorwerp. De ſtof of veeren van capellen, van motjes en andere kleine inſecten, ſchobbeljes van visſchen, ſprietten of voelders van inſecten, oogen van dezelven, geven allen, op deze wijze, de alleraangenaamſte vertooningen: want men kan dezelven dus direct als doorſchijnend of ondoorſchijnend beſchouwen, met alle deszelfs ware couleuren, en verwonderlijke ſchoonheden.

Indien men dit Microscoop bij het kaarslicht gebruikt, zal men bevinden, dat een kaars van vijf in een pond, op eenen behoorlijken afſtand zoodanig geſteld, dat het brandpunt van het zijdelingsch verlicht-glaasje op het voorwerp valt, genoegzaam licht geeft om het voorwerp met alle de vergrootingen van het minst en meest vergrootende Microscoopglas, als ondoorſchijnende voorwerpen duidelijk te beſchouwen; doch met een Engelſche lamp of verlichtbuis is het licht, voorál voor de meeste vergrootingen, beter. En indien men bij avond, even als bij dag, dan doorſchijnend, of ondoorſchijnend wil zien, zoo neemt men twee kaarsſen, en ſtelt dezelven 90 graaden van elkander, zoodanig dat het voorwerp in de rechte hoek ſtaat, en dat de eene kaars het voorwerp door het zijdelingsch glaasje (even als bo-

ven)

Digitized by Google

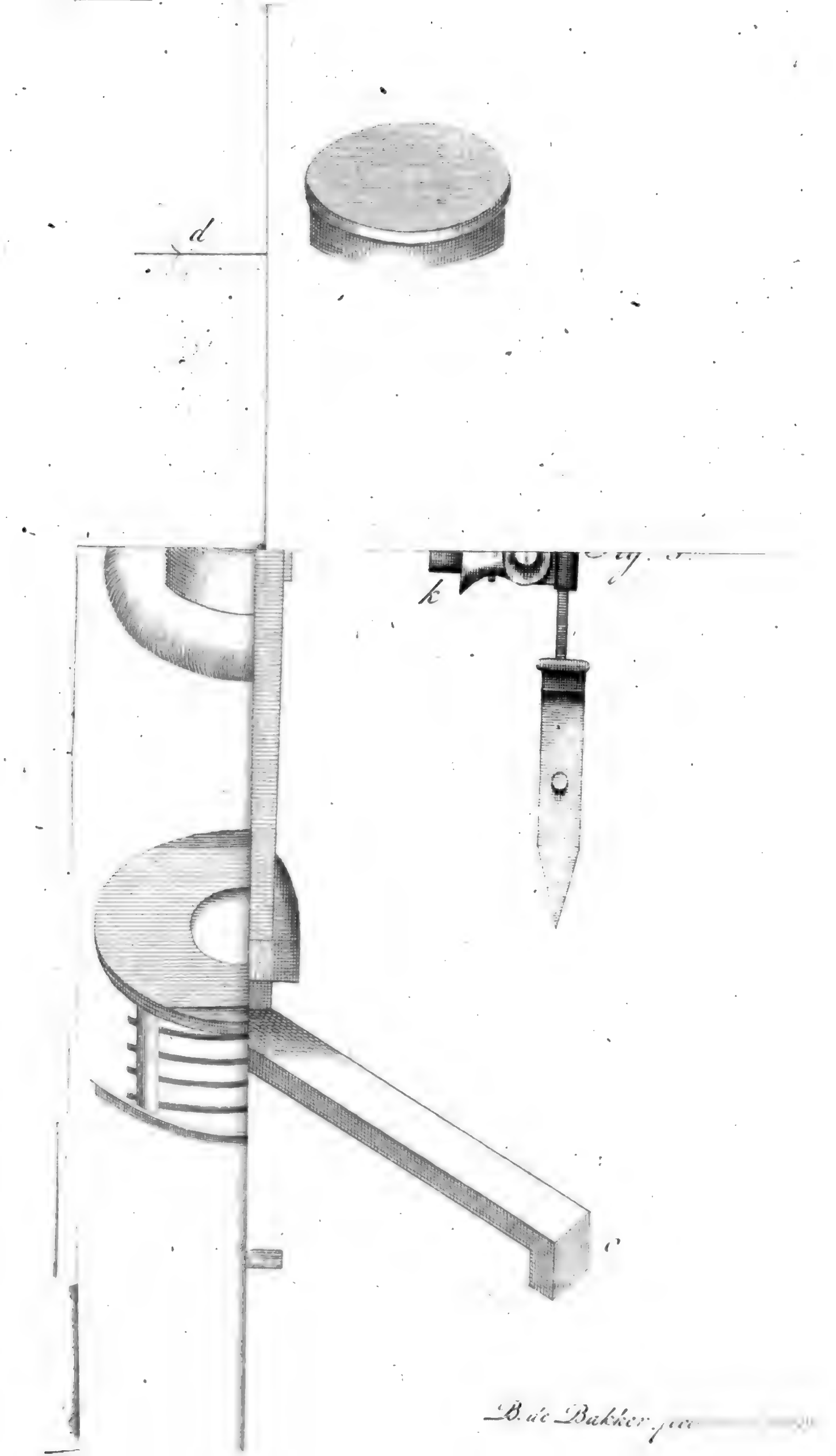
ven) van boven verlicht; en de andere kaars door de onderſte ſpiegel van onderen het voorwerp verlicht; dan kan men oogenblikkelijk als doorſchijnend, of ondoorſchijnend het voorwerp zien: want men draait of de onderſte ſpiegel, of het zijdelingsch glaasje buiten het vermogen om licht te geven, en men geniet, even als bij het daglicht, het zelfde genoegen. Men kan ook om de ondoorſchijnende voorwerpen te beſchouwen, de zilveren ſpiegel gebruiken, doch dewijl het voorwerp dan altoos tweederlei zoorten van opvallende lichtſtralen ontvangt, als een van de zilveren ſpiegel, en een van den helderen dag, of bij avond van het directe licht der kaars, zoo ſchijnt mij dit licht altoos nevelachtig te zijn, en voldoet mij zoo wel niet als het bovengeſtelde. Nu zoude men nog kunnen vragen, hoe voldoet dit Microscoop voor de doorſchijnende voorwerpen? En hierop zal ik ſlechts antwoorden: het ziet uitmuntend ſcherp zonder geſchift licht of couleuren; het veld is groot en tot aan de kant even goed, en het licht is, bij gelijke vergrootingen en in gelijke gevallen gebruikt, altoos grooter dan van alle andere Microscoopen, om dat het achromaticq Microscoop-glas meerder opening heeft, en dus meerder licht van het voorwerp ontfangt, en het naauwkeuriger in punten vereenigt.

NA-

NASCHRIFT.

Gezien hebbende, dat bij doorſchijnende voorwerpen, en eenparig daglicht, met de vergrooting van 70 malen in middelijn, de teekening van het voorwerp niet alleen ſcherp en zuiver, maar ook nog licht genoeg was, om eene ſterkere vergrooting te kunnen lijden, zoo heb ik, om zulks te onderzoeken, in plaats van het oogglas, dat een duim brandpunts afſtand heeft, nu een ander van ſlegts een half duim brandpunts afſtand geplaatst, en de afſtand van de twee oogglazen hier na geſchikt; waardoor het Microscoop nu het vermogen heeft, om, als men de buis eerst weder ingeſchoven heeft, door dezelve uit te halen, alle de vergrootingen van 80 tot 150 malen in middelijn voort te brengen; en dit alles nog wel zonder in de zuiverheid der teekening te verliezen, en, bij goed daglicht, met een genoegzaam licht; zoo dat men, om dit werkſtellig te maken, niets anders te doen heeft dan het gewone oogſtuk afteſchroeven, en het andere in deszelfs plaats te ſtellen.

Ook heb ik bevonden, dat, dewijl het daglicht van alle kanten op de onderſte holle ſpiegel valt, en deszelfs brandpunts afſtand langer is dan de afſtand tusſchen de holle ſpiegel en het voorwerp, het licht hierdoor niet genoegzaam als van een punt op het voorwerp valt, maar deze lichtkegels om het voorwerp draaijen, en hierdoor een nevelachtig licht voortbrengen. Om dit gebrek te verminderen, heb ik twee zwart ebbenhoute plaatjes, zoo groot als de ſpiegel, en waarvan het eene een gat van $\frac{3}{4}$ duim, en het andere een gat van $\frac{5}{8}$ duim middelijn heeft, bij hetzelve gemaakt, waarvan men het een, of ander, op de ſpiegel kan leggen, naar mate van de hoeveelheid van licht, of doorſchijnendheid van het voorwerp, en waardoor het beeltenis van het voorwerp veel duidelijker en ſcherper wordt geteekend, en dit gebrek vernietigd; doch bij kaars- of lamplicht is zulks niet noodig, dewijl het licht dan genoegzaam van een plaats, of punt, op de ſpiegel valt.


d
k
c

VERVOLG

VAN DE

NAAMLYST

VAN HET

NATURALIEN-KABINET

VAN DE KONINKLYKE

(VOORHEEN BATAAFSCHE)

MAATSCHAPPY

DER

WETENSCHAPPEN

TE HAARLEM.

De Binder plaatze deze Naamlyst achter aan.

INTESTINA.

FILARIA MEDINENSIS, L. ſp. 2. p. 3039. Vena Medinenſis, Sloan Jam. II. t. 233. f. 1.

ASCARIS LUMBRICOIDES, L. ſp. 2. p. 3029. Bloch Eingew. wurm, t. 8. f. 1.

——— ——— ——— ——— ——— Congeries in intestino.

——— CANIS, L. ſp. 6. p. 3030.

LUMBRICUS ECHIURUS, L. ſp. 9. p. 3085. Pallas Misc. II. vol t. II.

FASCIOLA HEPATICA OVIS, L. ſp. 1. p. 3053. Bloch. Eingew. wurm, t. 1. f. 3, 4.

HIRUDO MURICATA, L. ſp. 9. p. 3098. Baster Opusc. Subſ. II. t 10. f. 2.

TÆNIA SOLIUM, L. ſp. 1. p. 3064.

——— VULGARIS, L. ſp. 2. p. 3065.

——— LATA, L. ſp. 3. p. 3072.

——— CATENIFORMIS, L. ſp. 4. a. Canina. p. 3066.

MOLLUSCA.

APLYSIA DEPILANS, L. ſp. 1. p. 3103. Seba III. t. 1. f. 8, 9.

DORIS VERRUCOSA, L. ſp. 1. p. 3103. Seba II. t. 61. f. 5.

APHRODITA ACULEATA, L. ſp. 1. p. 3107. Baster Opusc. Subſ. II. t. 6. f. 1, 2.

——— ROSTRATA PALLASII.

NEREIS PELAGICA, L. ſp. 6. p. 3116. Baster II. t. 6. f. 6.

ACTINIA EFFOETA, L. ſp. 2. p. 3133. Baster Opusc. Subſ. I. t. 14. f. 2.

SALPA POLYCRATICA, L. ſp 11. p. 3130. Houtt. Natuurl. Histor. pl. III. f. 5.

TEREBELLA LAPIDARIA; L. ſp. 1. p. 3112. Koehl. Act. Stockh. 1754. t. 3. f. A—E.

SCYLLÆA PELAGICA, L. ſp. 1. p. 3147. Seb. I. t. 74. f. 1.

SEPIA OCTOPODIA, L. ſp. 1. p. 3149. Seb. III. t. 2. f. 1—6.

——— OFFICINALIS, L. ſp. 1. p. 3149. Seb. III. t. 3. f. 1—4.

——— MEDIA, L. ſp. 3. p. 3150.

——— LOLIGO, L. ſp. 4. p. 3150. Seb. III. t. 3. f. 5, 6.

SEPIA SEPIOLA, L. sp. 5. p. 3151.

MEDUSA CAPILLATA, L. sp. 6. p. 3154. Baster Opusc. Subs. II. t. 5. f. 1.

——— ÆQUOREA, L. sp. 4. p. 3153. Baster Opusc. Subs. II. t. 5. f. 2, 3.

——— BRACHIATA, L. sp. 11. p. 3155. Seba III. pl. I. f. 1.

ASTERIAS PAPPOSA, sp. 2. p. 3160. Link Stell. Mar. t. 32. f. 52. & t. 34. f. 54.

——— RUBENS, sp. 3. p. 3161. Link t. 35.

——— ENDECA, sp. 22. p. 3161. Link t. 14. f. 25.

——— RETICULATA, sp. 6. p. 3163. Seba III. t. 7. f. 1.

——— ARANCIACA, sp. 8. p. 3164. Link t. 27. f. 44.

——— EQUESTRIS, sp. 9. p. 3164. Link t. 12. f. 21.

——— LÆVIGATA, sp. 10. p. 3164. Link t. 28. f. 47.

——— OPHIURA, sp. 11. p. 3165. Link t. 11. f. 17.

——— ACULEATA, sp. 12. p. 3166. Link t. 26. f. 42.

——— CAPUT MEDUSÆ, sp. 16. p. 3167. Seb. III. t. IX. f. 1. & t. XI. f. 1.

——— Seba t. VI. f. 2. Link V. & VI.

——— —— t. VI. f. 13, 14.

——— Link t. IV. f. 7.

——— —— t. VIII. f. 10.

ECHINUS ESCULENTUS, sp. 1. p. 3568.

——— SPHÆROIDES, sp. 3. p. 3171.

——— SAXATILIS, sp. 6. p. 3171. Seba II. t. 10. f. 21.

——— DIADEMA, sp. 7. p. 3173.

——— CIDARIS, sp. 8. p. 3174.

——— MAMMILLARIS, L. sp. 9. p. 3175.

——— LUCUNTER, L. sp. 10. p. 3176. Seba III. t. 11. f. 11.

——— VARIEGATUS, L. sp. 37. p. 3179. Seba III. t. 10. f. 13.

——— ROSACEUS, L. sp. 14. p. 3186. Seba III. t. 11. f. 2, 3.

——— ——— ——— β. p. 3187. Seba III. t. 15. f. 24.

——— HEXAPORUS, L. sp. 66. p. 3189. Seba III. t. 15. f. 7, 8.

——— DECADACTYLUS, L. sp. 75. p. 3190. Seba III. t. 15. f. 17, 18.

——— LACUNOSUS, L. sp. 13. β. p. 3197. Seba III. t. 10. f. 21. a. b.

Digitized by Google

TESTACEA.

CHITON GIGAS, L. ſp. 22. p. 3206. Chemnitz Conchyologie, VIII. t. 96. f. 819.

—— ACULEATUS, L. ſp. 3. p. 3202. Ch. X. t. 173. f. 1692. in liquore.

—— SQUAMOSUS, L. ſp. 5. p. 3203. Ch. VIII. t. 94. f. 788. in liquore.

LEPAS BALANUS, L. ſp. 1. p. 3207. Ch. VIII. t. 97. f. 820.

—— BALANOIDES, L. ſp. 2. p. 3207. Ch. VIII. t. 97. f. 821—825.

—— TINTINNABULUM, L. ſp. 3. p. 3208. Ch. VIII. t. 97. f. 828—831.

—— DIADEMA, L. ſp. 4. p. 3208. Ch. VIII. t. 99. f. 843, 844.

—— TESTUDINARIA, L. ſp. 6. p. 3209. Ch. VIII. t. 99. f 847.

—— SCALPELLUM, L. ſp. 11. p. 3210. Ch. VIII. vignet 17. fig. A. & a. in liquore.

—— ANATIFERA, L. ſp. 13. p 3211. Ch. VIII. t. 100. f. 853—855.

—— SPINOSA, L. ſp. 1. p. 3213. Ch. VIII. t. 98. f. 840.

PHOLAS DACTYLUS, L. ſp. 1. p. 3215. Ch. VIII.

—— CRISPATA, L. ſp. 6. p. 3210. Ch. VIII. t. 102. f. 872.

—— RUSILLA, L. ſp. 5. p. 3216. Ch. VIII t. 102. f. 871.

MYA TRUNCATA, L. ſp. 1. p. 3217. Ch. VI. t. 1. f. 1, 2.

— ARCUARIA, L. ſp. 2. p. 3218. Ch. VI. t. 1. f. 3, 4.

— PICTORUM, L. ſp. 3. p. 3217. Ch. VI. t. 1. f. 6.

— MARGARITIFERA, L. ſp. 4 p. 3219. Ch VI. t. 1. f. 5.

— PERNA, L. ſp. 5. p. 3219. Ch. VIII. t. 83. f. 738, 739.

— —— —— Ch. VIII. t 84. f. 748.

— VULSELLA, L. ſp 6. p. 3219. Ch. VI. t. 2. f. 11.

SOLEN VAGINA, L. ſp 1. p. 3223. Ch. VI. t. 4 f 28.

—— ENSIS, L. ſp. 3. p. 3224. Ch. VI. t. 4. f. 30.

—— CULTELLUS, L. ſp. 5. p 3224. Ch. VI. t. 5 f. 36, 37. in liquore.

—— RADIATUS, L. ſp. 6. p. 3225. Ch. VI. t. 5 f. 38—40.

—— STRIGILATUS, L. ſp. 7. p. 3225. Ch. VI. t. 6. f. 41, 42.

—— DIRHOS, L. ſp. 13. p. 3226. Ch. VI. t. 7. f. 53, 54.

TELLINA GARGADIA, L. ſp. 1. p. 3228. Chemn. VI. t. 8. f. 63, 64.

—— LINGUA FELIS, L. ſp. 2. p. 3229. Ch. VI. t. 8. f. 65.

—— VIRGATA, L. ſp. 3 p. 3229. Ch. VI. t. 8. f. 67, 71.

—— —— —— —— — Ch. VI. t. 8. f. 73.

—— ANGULATA, L. ſp. 4. p. 3229. Ch. VI. t. 9. f. 74, 75.

—— FOLIACEA, L. ſp. 18. p. 3232. Ch. VI. t. 10. f. 95.

—— LÆVIGATA, L. ſp. 20. p. 3232. Ch. VI. t. 12. f. 111.

—— RADIATA, L. ſp 21. p. 3232. Ch. VI. t 11. f. 102.

—— ROSTRATA, L. ſp. 22. p 3233. Ch. VI. t. 10. f. 96.

—— INCARNATA, L. ſp. 25. p. 3234. Ch. VI. t. 12. f. 110.

—— OPERCULATA, L. ſp. 32 p. 3235 Ch. VI. t. 11. f. 97.

—— COCCINEA, L ſp. 37. p. 3236. Ch. VI. t. 12. f. 109.

—— REMIES, L. ſp. 66. p. 3239 Ch. VI. t. 12. f. 112, 113.

—— SCOBINATA, L. ſp. 68. p. 3240. Ch. VI. t. 13. f. 122—124.

CARDIUM COSTATUM, L. ſp. 1. p. 3244. Ch. VI. t. 15. f. 151.

—— CARDISSA, L ſp. 2. p. 3245. Ch. VI. t. 14. f. 143, 144.

—— HEMICARDIUM, L. ſp. 5. p. 3246. Ch. VI. t. 16. f. 159—161.

—— MEDIUM, L. ſp. 6. p. 3246. Ch. VI. t. 16. f. 162—164.

—— ECHINATUM, L. ſp. 8. p. 3247. Ch. VI. t. 15. f. 158.

—— TUBERCULATUM, L. ſp. 11. p. 3248. Ch. VI. t. 17. f. 173.

—— ICOSARDIA, L. ſp. 12. p. 3249. Ch. VI. t. 17. f. 174—176.

—— FRAGRUM, L. ſp. 13. p. 3249. Ch. VI. t. 16. f. 166, 167.

—— UNEDO, L. ſp 14. p. 3250. Ch. VI. t. 16. f. 168, 169.

—— MURICATUM, L. ſp. 15. p. 3250. Ch VI. t. 17. f. 177.

—— MAGNUM, L. ſp. 16. p. 3250. Ch. VI. t. 19. f. 191.

—— —— —— —— β. p. 3250. Ch. VI. t. 17. f. 179.

—— LÆVIGATUM, L. ſp. 18. p. 3251. Ch. VI. t. 18. f. 185, 186.

—— EDULE, L. ſp. 20. p. 3252. Ch. VI. t. 19. f. 194.

—— RUSTICUM, L. ſp. 23. p. 3252. Ch. VI. t. 19. f. 197.

—— PECTINATUM, L. ſp 24. Kn. VI. t. 3. f. 3.

—— ÆOLICUM, L. ſp. 33. p 3254. Ch. VI. t. 18. f. 187, 188.

—— OBLONGUM, L. ſp. 34. p. 3254. Ch. VI. t. 19. f. 190.

—— LATUM, L. ſp. 36 p. 3255. Ch. VI. t. 19. f. 192, 193.

MACTRA SPRENGLERI, L. ſp. 1. p. 3256. Ch. VI. t. 20. f. 199—201.

—— LACTEA, L. ſp. 10. p. 3258. Ch. VI. t. 22. f. 220.

MACTRA STULTORUM, L. ſp. 11. p. 3258. Ch. VI. t. 23. f. 224 — 227.

——— MACULATA, L. ſp. 16. p. 3260. Ch. VI. t. 21. f. 208.

DONAX SCORTUM, L. ſp. 1 p 3262. Ch. VI. t 25. f. 245, 247.

——— CUNEATA, L. ſp. 7. p 3263. Ch. VI. t. 26. f. 260.

——— SCRIPTA, L. ſp. 9. p 3264. Ch. VI. t. 26 f. 261 — 264.

VENUS DIONE, L. ſp. 1. p. 3266. Ch. VI t. 27. f. 271 — 273.

——— PAPHIA, L. ſp. 2. β. Ch VI. t. 27. f. 277, 278.

——— MARICA, L. ſp. 3. p. 3268. Ch. VI. t. 2. f. 282 — 286.

——— DYSERA, L. ſp 4. p. 3268 Ch VI. t. 28. f. 287, 290.

——— ERYCINA, L. ſp. 13 p. 3271. Ch VI. t. 32. f. 337 — 339.

——— ISLANDICA, L ſp. 15. p. 3271. Ch. VI. t. 32. f. 341.

——— ——— ——— β. Ch. VI t. 32 f. 342.

——— CHIONE, L. ſp. 16. p 3272. Ch. VI. t. 32. f. 343.

——— ——— ——— β. p. 3272. Ch. VI. t. 32. f. 340.

——— MACULATA, L. ſp. 17. p. 3272. Ch. VI. t. 33. f. 345.

——— MERETRIX, L. ſp. 18. p. 3273. Ch. VI. t. 33. f. 347.

——— LÆTA, L. ſp. 19. p. 3273. Kn. IV. t. 24. f. 2.

——— CASTRENSIS, L. ſp. 20. p. 3273 Ch. VI t. 35. 367 — 381.

——— DEFLORATA, L. ſp. 24. p. 3274. Ch VI. t. 9. f. 79.

——— ——— ——— ——— Ch. VI. t. 9 f. 81.

——— FIMBRIATA, L. ſp. 25. p. 3275. Ch VII. t. 43. f. 448, 449.

——— RETICULATA, L ſp. 26. p. 3275. Ch. VI. t. 36. f. 382 — 384.

——— TRIPLA, L. Sp 29. β. Kn. VI. t. 6. f. 4.

——— GALLUS, L. ſp. 37. p 3277. Ch. VI t. 31. f. 324, 325.

——— CORBICULA, L. ſp 39. p. 3278. Ch. VI. t. 31. f. 326.

——— OPIMA, L. ſp 44. Ch. VI. t. 34. f. 355.

——— NEBULOSA, L. ſp. 46 p. 3279. Ch. VI. t. 34. f. 361.

——— TIGERINA, L. ſp. 69 p 3283. Ch. VI. t. 37. f. 390, 391.

——— ——— Kn. IV. t. 2. f. 1. —

——— PUNCTATA, L. ſp. 74. p. 3284 Ch. VII. t. 37. f. 397, 398.

——— SINUATA, L. ſp. 76 p. 3285. Ch. VII. t. 37. f. 400, 401.

——— PECTINATA, L. ſp. 78. p. 3285. Ch. VII. t. 39. f. 415.

——— SCRIPTA, L. ſp. 79. p. 3286. Ch. VII. t 40. f. 420 — 426.

——— LITTERATA, L. ſp. 132. p. 3293. Ch. VII. t. 41. f. 432 — 434.

——— ——— ——— ——— β Ch. VII t. 41. f. 435.

——— ——— ——— ——— δ ADSPERSA, Ch. VII. t. 42. f. 438.

VENUS ROTUNDATA, L. ſp 134. p. 3294 Ch VII t.42. f. 441.
—— DECUSSATA, L ſp 135 p. 3295. Ch. VII t. 43. f 455.
SPONDYLUS GÆDAROPUS, L. ſp 1. p. 3296 Ch VII. t.44.f.459.
———— ———— —— ε. Ch. VII t.44 f 461, 462.
———— ———— —— ζ.croceus,Ch.VII t.45.f 463.
———— ———— —— η. Ch VII t. 45. f. 464.
———— ———— —— ϑ. Ch. VII. t. 45. f. 465.
———— ———— —— ι. foliac.,Ch.VII t.46.f.472.
———— ———— —— ξ Spat.,Ch VII t.47 f.474,475.
———— ———— —— π.Ducalis,Ch.VII.t 47.f.477.
———— REGIUS, L. ſp 2. p. 3298. Kn. V. t. 13 f. 1.
———— PLICATUS, L. ſp 3. p. 3298. Ch. VII. t. 47 f. 479.
CHAMA COR, L. ſp. 1. p. 3299. Ch. VII. t. 48. f. 483.
—— GIGAS, L. ſp. 2 p. 3299. Ch. VII. t. 49. f. 492.
—— —— ϐ. Ch. VII. t 49. f 497.
—— HIPPURIS, L. ſp. 3 p. 3300. Ch. VII. t 50. f. 498, 499.
—— ANTIQUATA, L ſp 4 p. 3300. Ch. VII. t. 48. f 488.
—— CORDATA RENIFORMIS, L. ſp. 8. p. 3301. Ch. VII. t. 50. f. 502, 503.
—— LAZARUS, L ſp 11. p. 3303. Ch. VII. t. 51. f. 507–509.
—— BICORNIS, L. ſp. 13. p. 3303. Ch. VII t. 52. f. 519.
—— ARCINELLA, L. ſp. 14 p. 3303. Ch. VII. t. 52. f 522, 523.
—— MACROPHYLLA, L. ſp. 17. p. 3304. Ch. VII. t. 52. f. 514, 515.
ARCA TORTUOSA, L ſp. 1. p 3305. Ch. VII t 53. f. 524, 525.
—— NOÆ, L. ſp. 2. p 3306. Ch. VII. t. 53. f. 529—53 .
—— BARBATA, L. ſp. 3. γ. Ch. VII. t. 54. f. 534, 535.
—— MODIOLUS, L ſp 4 p 3307.
—— OVATA, L. ſp. 6. p. 3307. Ch. VII. t 54. f 538.
—— ANTIQUATA, L. ſp 16 p. 3309 Ch VII. t. 55. f. 548, 549.
—— SENILIS, L. ſp. 17. p. 3309. Ch. VII t. 56. f. 554.
—— GRANOSA, L. ſp. 18. p. 3310. Ch. VII. t. 56. f. 557.
—— INDICA, β. L. ſp. 27 p. 3312. Ch. VII. t. 56. f. 552.
—— UNDATA, L. ſp 32. p. 3312. Ch. VII. t. 57. f. 560.
—— PECTUNCULUS, L. ſp. 33. p. 3313. Ch. VII. t. 58. f. 568.
—— GLYCYMERIS, L. ſp. 35. p. 3313. Ch. VII. t. 57 f. 564.
—— PILOSA, L. ſp. 36. p. 3314. Ch. VII. t. 57. f. 565.
—— RHOMBOIDEA, L. ſp. 39. p. 3314. Ch. VII. t. 56. f. 553.

AR.

ARCA ANGULOSA, L. ſp. 41. p. 3315 Ch. VII. t. 57. f. 567.
OSTREA MAXIMA, L. ſp. 1. p. 3315. Ch. VII. t. 60. f. 585.
—— JACOBÆA, L. ſp. 2. p. 3316. Ch. VII. t. 60. f. 588.
—— ZIGZAC, L. ſp. 3. p. 3316 Ch. VII. t. 61. f. 590-592.
—— PLEURONECTES, L. ſp. 6. p. 3317. Ch. VII. t. 61. f. 595.
—— HYBRIDA, L. ſp. 10. p. 3318. Ch. VII. t. 63. f. 601, 602.
—— RADULA, L. ſp. 11. p. 3318. Ch. VII. t. 64. f. 599, 600.
—— PLICA, L. ſp. 14. p. 3318. Ch. VII. t. 62. f. 598.
—— PALLIUM, L. ſp. 40. p. 3322. Ch. VII. t. 64. f. 607.
—— NODOSA, L. ſp. 43. p. 3323. Ch. VII. t. 64. f. 609-611.
—— OBLITERATA, L. ſp. 46. p. 3323. Ch. VII. t. 66. f. 622-624.
—— VARIA, L. ſp. 48. p. 3324. Ch. VII. t. 66. f. 633, 634.
—— OPERCULATA, L. ſp. 51. p. 3325. Ch. VII. t. 67. f. 646.
—— GIBBA, L. ſp. 52. p. 3325. Ch. VII. t. 65. f. 619.
—— SENATORIA, L. ſp. 61. Ch. VII. t. 65. f. 617.
—— SULPHUREA, L. ſp. 64. Ch. VII. t. 66. f. 630.
—— FRAGILIS, L. ſp. 94. p. 3332. Ch. VII. t. 68. f. 650.
—— LIMA, L. ſp. 95. p. 3332. Ch. VII. t. 68. f. 651.
—— EXCAVATA, L. ſp. 98. p. 3332. Ch. VII. t. 68. f. 654.
—— MALLEUS, L. ſp. 99. p. 3333. Ch. VIII. t. 70. f. 655, 656.
—— FOLIUM, L. ſp. 103. p. 3334. Ch. VIII. t. 71. f. 662.
—— EDULIS, L. ſp. 105. p. 3334. Ch. VIII. t. 74. f. 682.
—— ISOGNOMUM, L. ſp. 125. p. 3338. Ch. VII. t. 59. f. 584.
ANOMIA EPHIPPIUM, L. ſp. 3. p. 3340. Ch. VIII. t. 76. f. 692, 693.
—— TEREBRATULA, L. ſp. 22.
—— PLACENTA, L. ſp. 26. p. 3345. Ch. VIII. t. 79. f. 716.
—— SELLA, L. ſp. 27. p. 3345. Ch. VIII. t. 79. f. 714.
—— —— —— β. Ch. VIII. t. 79. f. 715.
MYTILUS CRISTA GALLI, L. ſp. 1. p. 3350. Ch. VIII. t. 75. f. 683, 684.
—— MARGARITIFERUS, L. ſp. 4. p. 3351. Ch. VIII. t. 80. f. 717—721.
—— LITHOPHAGUS, L. ſp. 6. p. 3351. Ch. VIII. t. 82. f. 729, 730.
—— EDULIS, L. ſp. 21. p. 3353. Ch. VIII. t. 84. f. 750, 751.
—— UNGULATUS, L. ſp. 12. β. p. 3354. Ch. VIII. t. 84. f. 747.
—— BIDENS, L. ſp. 13. p. 3354. Ch. VIII. t. 83. f. 742, 743.
—— MODIOLUS, L. ſp. 14. p. 3354. Ch. VIII. t. 85. f. 759.
—— CYGNEUS, L. ſp. 15. p. 3355. Ch. VIII. t. 85. f. 762.

MYTILUS ANATINUS, L sp. 16. p 3355 Ch VIII. t. 86. f. 765.
—— HIRUNDO, L sp. 22. p. 3357. Ch VIII. t 81. f. 722—725.
—— CINNAMOMINUS, Ch. VIII. t. 82 f. 731.
—— ELONGATUS, Ch. VIII. t. 83. f. 738.
PINNA RUDIS, L. sp. 1. p. 3363 Ch. VIII. t. 88. f 773.
—— —— —— —— p 3363 β. Ch. VIII. t. 88. f. 774.
—— PECTINATA, L. sp. 2. p. 3363. Ch. VIII. t. 87. f. 770.
—— NOBILIS, L. sp. 2. p. 3364. Ch. VIII t. 89 f. 775, 776.
—— —— —— —— γ p. 3364. Ch VIII t. 92. f. 785.
—— MURICATA, L. sp. 4. p 3364. Ch VIII. t. 91. f. 781.
—— SACCATA, L. sp. 8. p 3365 Ch VIII. t. 90. f. 779.
ARGONAUTA ARGO, L. sp. 1. p. 3367. Kn. I. t. 3. f. 1, 2.
—— —— —— —— β p 3368. Kn. VI. t 31.
—— —— —— —— γ p 3368 Mart. Conch I t 17 f 157.
NAUTILUS POMPILIUS, L. sp. 1. p. 3369. M. I. t 18. f. 164.
—— SPICULA, L sp. 9. p 3371. M. I. t. 20 f. 184, 185.
CONUS MARMOREUS, L. sp 1 p. 3374. M. II. t. 62. f. 685, 686.
—— —— —— —— β. p. 4374 M II t. 62. f. 688.
—— IMPERIALIS, L. sp. 2 p 3374. M. II. t. 62. f. 690.
—— LITTERATUS, L. sp. 3. p. 3375 M II. t 60 f 666-668.
—— —— —— —— β p. 3375 M. II. t. 60. f 669.
—— GENERALIS, L. sp 4. p 3375. M. II. t. 58 f. 645 652.
—— —— —— —— β. p. 3376. Ch X. t. 140 f. 1301.
—— VIRGO, L. sp. 5. p. 3375. M. II. t 53. f. 585, 586.
—— —— —— α. p. 3375. M. II. t. 53. f. 589.
—— —— —— β. p. 3376. M. II. t. 63. f. 701, 702.
—— —— —— γ. p. 3376. M. II. t. 59. f. 653, 654.
—— —— —— δ. p. 3376. Kn VI. t. 11. f. 4.
—— —— —— ε p 3376 Ch. X. t. 138. f. 1281.
—— CAPITANEUS, L. sp. 6. ζ. p. 3377. M. II. t. 57. f. 631.
—— —— L. sp. 6. p. 3377. Ch. X. t. 144. A. f. a. b.
—— TRIBUNUS, L. sp. 7. p. 3377. M. II. t. 59. f. 655.
—— MILES, L. sp. 8. p. 3377. M. II. t 59. f. 663, 664.
—— PRINCEPS, L. sp. 9. p. 3378.
—— —— —— —— γ. p. 3378. Ch. X. t. 138. f. 1276.
—— AMMIRALIS, L sp. 10. Americ. a p. 3378 M. II. t. 57 f. 640.
—— —— —— —— —— d. p. 3379. M. II. t. 53. f 590.
—— —— —— —— —— —— ε. p. 3379. Ch. X. t. 140. f. 1297.

CO-

CONUS AMMIRALIS, L. ſp. 10 e. p. 3379. Ch. X. t. 140. f. 1297.
—— —— —— —— Anglicus, d. p 3379. Kn. V. t. 25. f. 3.
—— —— —— —— ſummus, a, p. 3380. M. II. t. 57. f. 634.
—— VICARIUS, L ſp. 11. p. 3381. Ch. X. t. 141. f. 1307.
—— NOBILIS, L. ſp. 13. β. p 3381. Ch. X. t. 141. f 1313, 1314.
—— GENUANUS, L. ſp. 14. p. 3381. M. II. t. 56. f. 624, 625.
—— —— —— —— β. p. 3382. M. II. t 56. f. 623.
—— GLAUCUS, L. ſp. 15. p. 3382. Ch. X. t. 138. f. 1277, 1278.
—— MONACHUS, L. ſp. 16. β. p 3382. Ch X. t. 142. f. 1319, 1320.
—— MINIMUS, L. ſp. 17. p. 3382. M. II. t. 55. f. 613, 614.
—— RUSTICUS, L ſp. 18. p. 3383. M. II. t. 52. f. 578.
—— BETULINUS, L. ſp. 20. p. 3383. M. II. t. 60. f. 665.
—— FIGULINUS, L. ſp. 21. p 3384. M. II. t. 57. f. 656-658.
—— —— —— —— γ. p. 3384 Ch. X. t. 138. f. 1285.
—— EBRÆUS, L. ſp. 22. p. 3385. M. II. t. 56. f. 617.
—— STERCUS MUSCARUM, L. ſp. 23. p 3385. M. II. t. 64. f. 711—713.
—— —— —— —— —— β. p. 3385. M. II. t. 63 f. 698.
—— —— —— —— —— ε. p. 3385 Ch. X. t. 140. f. 1295.
—— VARIUS, L. ſp. 24. p. 3385 M. II. t. 62. f 682.
—— —— —— β. p. 3386. Ch. X. t. 138. f. 1284.
—— RADIATUS, L. ſp. 26 p. 3386. M. II. t. 53. f. 584.
—— LEONINUS, L. ſp. 27. p. 3386. M. II. t. 55. f 606, 607.
—— —— —— —— β. p. 3387. M. II. t. 55 f. 605.
—— —— —— —— λ. p. 3387. Ch. X. t. 140. f. 1299.
—— AMADIS, L. ſp. 32. p. 3388. Ch. X. t. 142. f. 1322.
—— CLAVUS, L. ſp. 42. p 3390. Kn. V. t. 11 f. 5.
—— NUSSATELLA, L. ſp. 43. p. 3390. M. II. t. 51. f. 567.
—— TEREBELLUM, L. ſp. 44. p 3390. M. II. t. 52. f. 577.
—— COCCINEUS, L. ſp. 46 p. 3390. Kn. V. t. 24. f. 2.
—— ARAUSIACUS, L. ſp. 56. p. 3392. M. II. t. 57. f 636, 637.
—— MAGUS, L. ſp. 57. p. 3392. M II. t. 58. f. 641.
—— STRIATUS, L. ſp. 58. p. 3392. M. II. t. 64. f. 714—716.
—— TEXTILIS, L. ſp. 59. p. 3393. M. II. t. 54. f. 598.
—— AULICUS, L. ſp. 60. p. 3394. Ch. X. t. 143. f. 1328.
—— —— —— β. p. 3394.
—— —— —— γ. p. 3394. M. II. t. 54. f. 597.
—— —— —— ζ. p. 3394. Kn. III. t. 18. f. 2.

CONUS BULLATUS, L. ſp. 63. p. 3395. Kn. III. t. 11. f. 4.
—— —— —— —— —— M. II. t. 65. f. 725—729.
—— TULIPA, L. ſp. 64. p. 3395. M. II. t. 64. f. 718, 719.
—— GEOGRAPHUS, L. ſp. 65. p. 3396. M. II. t. 64. f. 717.
CYPRÆA EXANTHEMA, L. ſp. 1. p. 3397. M. I. t. 28. f. 298.
—— —— —— —— Kn. p. 1. t. 5. f. 45.
—— MAPPA, L. ſp. 2. p. 3397. M. I. t. 25. f. 245, 246.
—— ARABICA, L. ſp. 3. p. 3398. M. I. t. 31. f. 328—330.
—— —— —— —— β. p. 3398. Ch. X. t. 145. f. 1346.
—— ARGUS, L. ſp. 4. p. 3398. M. I. t. 28. f. 285, 286.
—— —— —— β. p. 3399. Ch. X. t. 145. f. 1344, 1345.
—— TESTUDINARIA, L. ſp. 5. p. 3399. M. I. t. 27. f. 271, 272.
—— CARNEOLA, L. ſp. 7. p. 3400. M. I. t. 28. f. 287, 288.
—— ZEBRA, L. ſp. 8. p. 3401. Kn. VI. t. 17. f. 4.
—— TALPA, L. ſp. 9 p. 3401. M. I. t. 27. f. 273, 274.
—— AMETHYSTEA, L. ſp. 10. p. 3401. M. I. t. 25. f. 247—249.
—— LOTA, L. ſp. 13. p. 3402. M. I. t. 30. f. 322.
—— FRAGILIS, L. ſp. 14. p. 3402. Gualth. test. t. 16. f. Q.
—— TRIFASCIATA, L. ſp. 31. p. 3405. Kn. VI. t. 18. f. 2.
—— CAPUT SERPENTIS, L. ſp. 39. p. 3406. M. I. t. 30. f. 316.
—— MAURITIANA, L. ſp. 41. p. 3407. Kn. II. t. 27. f. 5.
—— VITELLUS, L. ſp. 42. p. 3407. M. I. t. 23. f. 228, 229.
—— MUS, L. ſp. 43. p. 3407. M. I. t. 23. f. 222, 223.
—— TIGRIS, L. ſp. 44. p. 3408. M. I. t. 24. f. 232—236.
—— LYNX, L. ſp. 48. p. 3409. M. I. t. 23. f. 230, 231.
—— ISABELLA, L. ſp. 49. p. 3409. M. I. t. 27. f. 275.
—— SCURRA, L. ſp. 122. p. 3409. M. I. t. 27. f. 276, 277.
—— ONYX, L. ſp. 51. β. p. 3410. Ch. X. t. 145. f. 1341.
—— HIRUNDO, L. ſp. 55. p. 3411. M. I. t. 28. f. 282.
—— ASELLUS, L. ſp. 56. p. 3411. M. I. t. 27. f. 280, 281.
—— OVUM, L. ſp. 65. p. 3412. M. I. t. 27. f. 278, 279.
—— CRIBARIA, L. ſp. 80. p. 3414. M. I. t. 31. f. 336.
—— MONETA, L. ſp. 81. p. 3414. M. I. t. 31. f. 337.
—— ANNULUS, L. ſp. 82. p. 3415. M. I. t. 24. f. 239—242.
—— CAURICA, L. ſp. 83. p. 3415. M. I. t. 29. f. 301, 302.
—— —— —— —— β. p. 3415. M. I. t. 29. f. 303.
—— ROSA, L. ſp. 84. p. 3415. M. I. t. 30. f. 320, 321.
—— STOLIDA, L. ſp. 89. p. 3416. M. I. t. 28. f. 292.

CYPRÆA STOLIDA, L. ſp. 89. δ. p. 3417. M. I. t. 28. f. 297.
—— HELVOLA, L. ſp. 90. p. 3417. M. I. t. 36. f. 326, 327.
—— OCELLATA, L. ſp 91. p. 3417 M. I. t. 31. f. 333, 334.
—— PEDICULUS, L ſp. 93. p. 3418. M. I. t. 29. f. 309—311.
—— COSTATA, L. ſp. 94. p. 3418. Kn. VI. t. 15. f. 7.
—— NUCLEUS, L. ſp. 95. p. 3419. M. I. t. 29. f. 312.
BULLA OVUM, L. ſp. 1. p 3422. M. I. t. 22. f. 205, 206.
—— VOLVA, L. ſp. 2. p. 3422. M. I. t. 23. f. 218.
—— VERRUCOSA, L. ſp 5. p. 3423. M. I. t. 23. f. 220, 222.
—— GIBBOSA, L. ſp. 6. p. 3423. M. I. t. 22. f. 211—214.
—— NAUCUM, L. ſp. 7. p. 3424. M. I. t. 22. f. 200, 201.
—— AMPULLA, L. ſp. 13. p. 3424. M. I. t. 21. f. 188—193.
—— LIGNARIA, L. ſp. 11. p. 2425. M. I t. 21. f. 194, 195.
—— PHYSIS, L. ſp. 12. p. 3425. M. I. t. 21. f. 196.
—— FICUS, L. ſp. 14. p. 3426. Kn. I. t. 19. f. 3.
—— —— —— —— —— M. III. t. 66. f. 334.
—— RAPA, L. ſp. 15. p. 3427. M. III. t. 68. f. 747—749.
—— —— —— —— — β. Ch X. t. 146 f. 1364—1366.
—— TEREBELLUM, L. ſp. 22. p. 3428. M. II. t. 51. f. 568, 569.
—— —— —— —— — β. p. 3429. Ch. X. t. 146. f. 1362, 1363.
—— VIRGINEA, L. ſp. 24. p. 3429. Ch. IX. t. 117. f. 1000—1003.
—— ZEBRA, L. ſp. 31. δ. p. 3431. Ch. IX. t. 118. f. 1015, 1016.
—— —— —— —— ε. Ch. IX. t. 118. f. 1014.
—— ACHATINA, L. ſp. 32. β. p. 3431. Ch. IX. t. 118. f. 1013.
VOLUTA AURIS MIDÆ, L. ſp. 1. p. 3435. M. II. t 43. f 436-438.
—— —— JUDÆ, L. ſp. 10. p. 3437 M. II. t 44. f. 449-451.
—— PORPHYRIA, L. ſp. 16. p. 3438. M. II. t. 47. f. 498.
—— —— —— —— β. M. II. t. 45. f. 476, 477.
—— OLIVA, L. ſp. 17. α. p. 3439. M. II. t. 45. f. 472, 473.
—— —— —— —— β. M. II t. 47. f. 502.
—— —— —— —— γ. Kn. V. t. 27. f. 4.
—— UTRICULUS, L. ſp. 19. p. 3441. M II. t. 50. f. 541, 542.
—— —— —— —— γ. M. II. t. 50 f. 552.
—— ISPIDULA, L. ſp. 23. p. 3442. M. II. t. 49. f. 524.
—— —— —— —— ε. p. 3443. M. II. t. 46. f. 491, 492.
—— PERSICULA, L. ſp. 29 p. 3444. M. II. t. 42. f. 421.
—— —— —— —— β. M. II. t. 42. f. 419, 420.
—— —— —— —— γ. M. II. t. 42. f. 416—418.

VOLUTA FABA, L. ſp. 31. p. 3445. M. II. t. 42. f. 432, 433.
——— GLABELLA, L. ſp. 32 p. 3445. M. II. t. 42. f. 429.
——— ——— ——— ——— M II. t 42. f. 434, 435.
——— PRUNUM, L. ſp 33. p. 3446. M. II. t. 42. f. 422, 423.
——— RETICULATA, L. ſp. 34 p. 3446. M. III. t. 121. f. 1107, 1108.
——— CAFFRA, L. ſp. 51. d. 3451. M. IV. t. 148. f. 1369, 1370.
——— PLICARIA, L. ſp. 55. p. 3452. M. IV. t. 148. f. 1362.
——— CARDINALIS, L. ſp. 93. p. 3458. M. IV t. 147. f. 1358, 1359.
——— EPISCOPALIS, L. ſp. 94 p. 3459 M. IV. t. 147. f. 1360, 1360a.
——— PAPALIS, L. ſp 95. p. 3459. M. IV. t. 147. f. 1353, 1354.
——— ——— ——— β. M. IV. t. 147. f. 1355, 1356.
——— MUSICA, L. ſp. 96. p. 3460. M. III. t. 96. f. 926, 927.
——— ——— ——— ε. Ch. 10 t. 149. f. 1401, 1402.
——— VESPERTILIO, L. ſp. 97. p. 3461. M. III. t. 97. f. 937, 938.
——— TURBINELLUS, L. ſp. 99. p. 3462. M. III. t. 99. f. 943.
——— CAPITELLUM, L. ſp. 100. p. 3462. M. III. t. 99. f. 947, 948.
——— ——— ——— ——— β. M. III. t. 99. f. 949, 950.
——— CERAMICA, L. ſp. 101. p. 3462. M. III. t. 99. f. 944.
——— PYRUM, L. ſp. 102. p. 3463. M. III. t. 95. f. 916, 917.
——— ——— ——— β. M. III. t. 95 f. 918, 919.
——— LAPPONICA, L. ſp 103. p. 3463 M. III. t 89. f 872.
——— ——— ——— ——— ——— ——— M, III. t. 95. f. 920.
——— ÆTHIOPICA, L. ſp. 113. p. 3465. M. III.
——— CYMBIUM, L. ſ. 114. p. 3466. M. III. t. 70. f 762—764.
——— OLLA, L. ſp. 115. p. 3466. M. III. t 71, f. 766.
——— NAVICULA, L. ſp. 118. p 3467. M. III. t. 71. f. 769.
——— SCAPHA, L. ſp. 121. p. 3468 M. III. t. 72. f. 774.
BUCCINUM OLEARIUM, L. ſp. 1. p. 3469. M. III. t. 117. f 1076.
——— GALEA, L. ſp. 2. p. 3469. M. III. t. 116 f. 1070.
——— PERDIX, L ſp. 3. p. 3470. M. III. t. 117. f. 1079.
——— POMUM, L. ſp. 4. p. 3470. M. II. t. 36. f. 360, 361.
——— DOLIUM, L ſp. 5. p. 3470 M. III. t. 117. f. 1073, 1074.
——— ——— ——— ——— M III. t. 118. f. 1081.
——— ——— ——— ——— M. III. t. 118. f. 1082.
——— ECHINOPHORUM, L. ſp. 9. p. 3471. Kn. I. t. 17. f. 1.
——— CORNUTUM, L. ſp. 11. p. 3472 M. II. t. 33. f. 348, 349.
——— TUBEROSUM, L ſp. 13. p. 3473. M. II. t.
——— FLAMMEUM, L. ſp. 14. p. 3473. M. II. t. 34. f. 353, 354.

BUCCINUM TESTICULUS, L. ſp. 15. p. 3474. M. II. t 37. f. 375, 376.
—— DECUSSATUM, L. ſp. 16. p. 3474. M. II. t. 35. f. 360, 361.
—— —— —— —— —— M. II. t. 35. f. 367, 368.
—— AREOLA, L. ſp. 17. p. 3475. M. II. t. 34. f. 350, 351.
—— —— —— —— —— —— f. 355, 356.
—— PENNATUM, L. ſp. 21. p. 3476. M. II. t. 36. f. 372, 373.
—— ERINACEUS, L. ſp. 34 p. 3478. M. II. t. 38. f. 383-386.
—— GLAUCUM, L. ſp. 35. p. 3478. M. II. t. 32. f. 342, 343.
—— VIBEX, L. ſp. 36. p. 3479. M. II. t. 35. f, 364. 366.
—— PAPILLOSUM, L. ſp. 40. p. 3479 M IV. t. 125. f. 1204, 1205.
—— GLANS, L. ſp. 41. p. 3480. M. IV. t. 125. f. 1196.
—— ARCULARIA, L. ſp. 42. p. 3480. M. II. t. 41. f. 409—412.
—— PULLUS, L. ſp. 43. p. 3481. Kn. VI. t. 22. f. 5.
—— GIBBOSULUM, L. ſp. 44. p. 3481. M. II. t. 41 f. 414, 415.
—— HARPA, L. ſp. 47. p. 3482. M. III. t. 119. f. 1090—1092.
—— PERSICUM, L. ſp. 49 p. 3482. M. III. t. 69. f. 760.
—— PATULUM, L. ſp. 51. p. 3483. M. III. t. 69. f. 758, 759.
—— RUSTICUM, L. ſp. 65. p. 3486. M. III. t. 120. f. 1104, 1105.
—— SPIRATUM, L. ſp. 70. p. 3487. M. IV. t. 122. f. 1118.
—— —— —— —— β. M. IV. t. 122. f. 1120, 1121.
—— GLABRATUM, L. ſp. 81. p. 3489 M. IV. t. 122. f. 1117
—— UNDATUM, L. ſp. 93. p 3492. M. IV. t. 126. f. 1207.
—— LÆVISSIMUM, L. ſp. 106. p. 3494. M. IV. t. 127. f. 1215, 1216.
—— MACULATUM, L. ſp. 130. p. 3499. M. IV. t. 153. f. 1440.
—— —— —— —— —— γ. Rumpf. t. 30. f. D.
—— SUBULATUM, L ſp. 131. p. 3499 M. IV. t. 153. f. 1441.
—— —— —— —— —— β. M. IV. t. 154 f. 1443.
—— CRENULATUM, L. ſp. 132 p. 3500. M. IV. t. 154. f. 1445.
—— VITTATUM, L. ſp. 134. p. 3500. M. IV. t. 155. f. 1461.
—— STRIGILATUM, L. ſp. 135. p. 3501. M. IV. t. 155. f. 1456.
—— DUPLICATUM, L. ſp. 136 p. 3501. M. IV. t. 155. f. 1455.
—— DIMIDIATUM, L. ſp. 138. p. 3501. M. IV. t. 154. f. 1444.
—— COMMACULATUM, L. ſp. 143. p. 3502. M. IV. t. 154. f. 1452.
—— PHALLUS, L. ſp. 155 p 3503. M. IV. t. 155. f. 1464, 1465.
STROMBUS FUSUS, L. ſp. 1. p. 3506. M. IV. t. 158. f. 1495, 1496.
—— —— —— β. M. IV. t. 158. f. 1497.
—— —— —— γ. M. IV. t. 159. f. 1500.
—— PES PELICANI, L. ſp. 2. p. 3507. M. III. t. 85. f. 848—850.

STROMBUS CHIRAGRA, L. ſp. 3. p. 3507. M. III. t.
——— ——— ——— junior, M. III. t. 85. f. 851, 852.
——— ——— ——— ——— M. III. t. 92. f. 895, 896.
——— ——— ——— ——— M. III. t. 92. f. 920, 901.
——— SCORPIUS mas et femina, p. 3508. M. III. t. 88. f. 860.
——— LAMBIS, L. ſp. 5. p. 3508. M. III. t. 86. f. 855.
——— ——— ——— β. M. III. t. 87. f. 858, 859.
——— ——— ——— βa M III. t. 91. f. 889.
——— ——— ——— βb. M. III. t. 92. f. 902, 903.
——— ——— ——— γ. Kn. V. t. 4. f. 3.
——— MILLEPORA, L ſp. 6. d. 3509. M. III. t. 88. f 861. 862.
——— LENTIGUNOSA, L. ſp. 8. p. 3510. M. III. t 81. f. 828.
——— FASCIATUS, L. ſp. 9. p. 3510. M. III. t. 82. f. 833, 834.
——— GALLUS, L. ſp. 11. p. 3511. M. III. t. 84 f. 841, 842.
——— ——— L. ſp. 11. 9. Ch. X. t. 158. f. 1506, 1507.
——— AURIS DIANÆ, L. ſp. 12. p. 3512. M. III. t. 84. f. 838, 839.
——— ——— L. ſp. 12. ε. Ch. X. t. 156. f. 1487, 1488.
——— PUGILIS, L. ſp. 13. p. 3512. M. III. t. 81. f. 830, 831.
——— ——— ——— ——— α. M. III. t. 90. f. 882, 883.
——— MARGINATUS, L. ſp. 15 p. 3513 Ch. X. t. 156. f. 1489, 1490.
——— LUHUANUS, L. ſp. 16. p. 3513. M. III. t. 77. f. 789—791.
——— ——— ——— α. M. III. t. 88 f. 865—869.
——— GIBBERULUS, L. ſp. 17. p. 3514. M. III. t. 77. f. 794.
——— LUCIFER, L ſp. 19. p. 3515. M. III. t. 90. f. 778, 779, 781.
——— LATISSIMUS, L ſp. 21. p. 3516. M. III. t. 82. f. 832.
——— ——— ——— α. junior. M. III. t 89. f. 874.
——— EPIDROMIS, L. ſp. 22. p. 3516, M. III. t. 79. f. 821.
——— CANARIUM, L. ſp. 24. p. 3517. M III. t. 79. f 817, 818.
——— ——— ——— β. M. III. t. 79. f. 807—809.
——— VITTATUS, L. ſp. 25. p. 3517. M. III. t. 79. f 822, 823.
——— SUCCINCTUS, L ſp. 26. p. 3518. M. III. t. 79 f. 815, 816.
——— URCEUS, L. ſp. 29 p. 3518. M. III. t. 78. f. 803—806.
——— COSTATUS, L. ſp. 32. p. 3520. M. III. t. 91. f. 887.
——— BRYONIA, L. ſp. 33 p 3520. Ch. X. t. 159. f. 1512—1515.
——— PALUSTRIS, L. ſp. 38. p. 3521. M. IV. t. 156. f. 1472.
——— ACULEATUS, L. ſp. 44. p. 3523. Ch. IX. t 136. f. 1267, 1268.
MUREX HAUSTELLUM, L. ſp. 1. p. 3524. M. III. t. 115. f. 1066.
——— ——— ——— γ. Kn. III. t. 9. f. 4.

MUREX TRIBULUS, L. ſp. 2. p. 3525. M. III. t. 113. f. 1053—1056.
—— —— —— —— β. Kn. V. t. 27. f. 1.
—— CORNUTUS, L. ſp. 3. p. 3525. M. III. t. 114. f. 1057.
—— BRANDARIS, L. ſp. 4. p. 3526. M. III. t. 114, 115. f. 1058-1065.
—— TRUNCULUS, L. ſp. 5. p. 3526. M. III. t. 109 f. 1018—1020.
—— POMUM, L. ſp. 6. p. 3527. M. III. t. 109. f. 1023.
—— RAMOSUS, L. ſp. 13. p. 3528. M. III. t. 102—105.
—— —— —— —— β. M. III. t. 105, f. 990; 991.
—— SCORPIO, L. ſp. 14. p. 3529. M. III. t. 106 f. 998—1003.
—— SAXATILIS, L. ſp. 15. p. 3529. M III t. 107. 108. f. 1004-1014.
—— RANA, L. ſp. 23. p. 3531. M. IV. t. 133. f. 1268, 1269.
—— —— —— —— β. M. IV. t. 133. f. 1274.
—— GYRINUS, L. ſp. 24. p. 3531. M. IV. t. 127. f. 1224—1227.
—— —— —— —— —— t. 128. f. 1234, 1235.
—— LAMPAS, L. ſp. 26. β. p. 3532. M. IV. t. 129. f. 1239.
—— —— —— —— γ. M. IV. t. 128. f. 1236, 1237.
—— FEMORALIS, L. ſp. 28. p. 3533. M. III. t. 111. f. 1039.
—— CUTACEUS, L. ſp. 29. p. 3533. M. III. t. 118. f. 1687, 1688.
—— LOTORIUM, L. ſp. 30. p. 3533. M. IV. t. 130. f. 1246, 1247.
—— —— —— —— β. M. IV. t. 131. f. 1252, 1253.
—— PILEARE, L. ſp. 31. p. 3534. M. IV. t. 130. f. 1243.
—— —— —— —— M. IV. t. 131. f. 1248, 1249.
—— BUFONIUS, L. ſp. 34. p. 3534. M. IV. t. 129. f. 1240, 1241.
—— PYRUM, L. ſp. 33 p. 4534. M. III. t. 112. f. 1040—1044.
—— —— —— —— β M. III. t. 112. f. 1048, 1049.
—— RUBECULA, L. ſp. 35. p. 3535. M. IV. t. 132. f. 1259—1267.
—— RETICULARIS, L. ſp. 37. p. 3536. M. II. t. 41. f. 405, 406.
—— ANUS, L. ſp. 38. p. 3536 M. II. t. 41. f. 403, 404.
—— RICINUS, L. ſp. 41. p. 3537. M. III. t. 102. f. 976, 977.
—— NODUS, L. ſp. 42. p. 3537. Kn. VI. t. 24. f. 7.
—— NERITOIDES, L. ſp. 43. p. 3537. M. III. t. 101. f. 972, 973.
—— FUCUS, L. ſp. 44. p. 3538. M. III. t. 100. f. 959—960.
—— HYSTRIX, L. ſp. 46. p. 3538. M. III. t. 101. f. 974, 975.
—— MANCINELLA, L. ſp. 47. p. 3538. M III t. 101. f. 967, 968.
—— HIPPOCASTANUM, L. ſp. 48. p. 3539. M. III. t. 100. f. 956, 957.
—— MELONGENA, L. ſp. 50. p. 3540. M. II. t. 39. f. 390—394.
—— —— —— —— β. Kn. V. t. 4. f. 2.
—— —— —— —— ε. M. II. t. 40. f. 398, 399.

MUREX BABYLONIUS L. ſp. 52. p. 3541. M. IV. t. 143. f. 1331, 1332.
——— COLUS, L. ſp. 61. p. 3543. M. IV. t. 144. f. 1342.
——— ——— ——— ——— γ. Ch. X. t. 160. f. 1523.
——— MORIO, L. ſp. 62. p. 3544. M. IV. t. 139. f. 1300, 1301.
——— COCHLIDIUM, L. ſp. 63. p. 3544. Ch. X. t. 164. f. 1569.
——— SPIRILLUS, L. ſp. 64. p. 3544. M. III. t. 115. f. 1069.
——— CANALICULATUS, L. ſp. 65. p. 3544. M. III. t. 66. f. 738, 739.
——— RAPA, L. ſp. 68. p. 3545. M. III. t. 68. f. 750 — 753.
——— ANTIQUUS, L. ſp. 73. p. 3546. M. IV. t. 138. f. 1292.
——— MACULOSUS, L. ſp. 79. p. 3548. M. IV. t. 132. f. 1257, 1258.
——— TRITONIS, L. ſp. 89. p. 3549. M. IV. t. 135. f. 1282, 1283.
——— ——— ——— ——— β. M. IV. t. 136. f. 1284, 1285.
——— TUBA, L. ſp. 91. p. 3550. M. IV. t. 37. f. 1288, 1289.
——— NASSA, L. ſp. 93. p. 3551. M. IV. t. 122. f. 1131.
——— TRAPEZIUM, L. ſp. 99. p. 3552. M. IV. t. 139. f. 1298, 1299.
——— ——— ——— ——— β. Kn. II. t. 15. f. 3.
——— VESPERTILIO, L. ſp. 100. p. 3553. M. IV. t. 142. f. 1323, 1324.
——— SCOLYMUS, L. ſp. 101. p. 3553. M. IV. t. 142. f. 1325.
——— TERNATANUS, L. ſp. 107. p. 3554. Kn. t. 26. f. 1.
——— POLYGONUS, L. ſp. 109. p. 3555. Kn. V. t. 10. f. 4.
——— ——— ——— ——— b. Kn. VI. t. 15. f. 5.
——— ANSATUS, L. ſp. 114. p. 3556. M. IV. t. 144. f. 1340.
——— UNDATUS, L. ſp. 115. p. 3556. M. IV. t. 145. f. 1343.
——— LONGISSIMUS, L. ſp. 116. p. 3556. M. IV. t. 145. f. 1344.
——— VERSICOLER, L. ſp. 119. p. 3556. M. IV. t. 146. f. 1348.
——— VERTAGUS, L. ſp. 133. p. 3560. M. IV. t. 156. f. 1479.
——— ALUCO, L. ſp. 134. p. 3560. M. IV. t. 156. f. 1473.
——— ——— ——— ——— β. M. IV. t. 156. f. 1478.
——— PURPURA ALATA, Ch. X. t. 161. f. 1538, 1539.
TROCHUS NILOTICUS, L. ſp. 1. p. 3565. Ch. V. t. 167. f. 1605.
——— MACULATUS, L. ſp. 2. β p. 3566. Ch. V. t. 169. f. 1623, 1624.
——— PERSPECTIVUS, L. ſp. 3. p. 3566. Ch. V. t. 172. f. 1691. 1696.
——— HYBRIDUS, L. ſp. 4. p. 3567. Ch. V. t. 173. f. 1704.
——— PHARAONIS, L. ſp. 6. p. 3567. Ch. V. t. 171. f. 1672, 1673.
——— CINERARIUS, L. ſp. 12. p. 3568. Ch. V. t. 171. f. 1686.
——— SOLARIS, L. ſp. 15. p. 3569. Ch. V. t. 174. f. 1716, 1717.
——— CONUS, L. ſp. 17. p. 3569. Ch. V. t. 167. f. 1610.
——— VIRIDIS, L. ſp. 34. p. 3572. Ch. V. t. 170. f. 1643, 1644.

TROCHUS RUSTICUS, L. sp. 35. p 3572. Ch V. t 170. f. 1645, 1646.
—— VESTIARIUS, L. sp. p. 7 . p. 3578. Ch. V. t. 166. f. 1601.
—— LABIO, L. sp. 76. p. 3578. Ch. V t. 166. f. 1579—1581.
—— TUBER, L sp. 77 p. 3578 Ch. V. t. 164. f. 1561.
—— —— —— Ch. V. t. 165. f. 1573, 1574.
—— ZIZYPHIUM, L. sp 80. p. 3579. Ch. V. t 166. f. 1597, 1598.
—— OBELISCUS, L sp 81. p. 3579 Ch. V. t. 160. f. 1510—1512.
—— FOVEOLATUS, L. sp. 84. p 3580. Ch. V. t. f. 1516, 1517.
—— IMBRICATUS, L. sp. 93. p. 3581. Ch. V. t. 162. f. 1531.
—— COOKII, L. sp 97. p. 3582. Ch. V. t. 163. f. 1640.
—— FENESTRALIS, L. sp 100. p. 3582. Ch V. t. 163. f. 1549, 1550.
—— TESSULANUS, L. sp. 106. p. 3582. Ch. V. t. 166. f. 1583.
—— —— —— —— δ. Ch. V. t. 166. f. 1584.
—— CONCHYLIOPHORUS, L. sp. 110. p. 3584. Ch V. t. 172. f. 16.
—— TELESCOPIUM, L. sp. 112. p. 3585. Ch. V. t. 160 f. 1507-1509.
—— DOLABRATUS, L. sp. 113. p. 3585. Ch. V. t. 167. f. 1603, 1604.
—— ZICZAC, L. sp. 122. p. 3587. Ch. V. t. 166. f. 1599 a. b.
TURBO LITTOREUS, L. sp. 3. p. 3588. Ch V t. 185. f. 1852. N°. 1, 2.
—— MURICATUS, L sp. 4. p. 3589. Ch. V t 177. f. 1752, 1753.
—— PETHOLATUS, L. sp. 8. p. 3590. Ch. V. t. 183 & 184.
—— COCHLUS, L. sp. 9. p. 3590. Ch V. t. 182. f. 1805, 1806.
—— CHRYSOSTHOMUS, L. sp. 10 p 3591. Ch. V. t. 178. f. 1766.
—— TECTUM PERSICUM, L. sp. 11. p. 3591. Ch V. t. 163. f. 1543, 1544.
—— PAGODUS, L. sp. 12, p. 3591. Ch. V. t. 163 f 1541, 1542.
—— CALCAR, L sp. 13. p. 3592. Ch. V t. 164 f. 1552.
—— RUGOSUS, L. sp. 14 p. 3592. Ch. V t. 181. f. 1784, 1785.
—— MARMORATUS, L sp. 15. p. 3592. Ch. V. t. 179. f. 1775, 1776.
—— OLEARIUS, L. sp 17. p. 3593. Ch V. t 178. f. 1771, 1772.
—— IMPERIALIS, L. sp. 20. p. 3594 Ch. V. t. 180. f. 1790.
—— CORONARIUS, L. sp. 21 β p. 3594 Ch, V. t. 180. f. 1793.
—— SETOSUS, L. sp. 23. p. 3594. Ch. V. t. 181. f. 1795.
—— MOLTRIANUS, L. sp. 26. p. 3595. Ch. V. t. 181. f. 1799, 1800.
—— SPRENGLERIANUS, L. sp. 27. p. 3595. Ch. V. t. 181. f. 1801, 1802.
—— CIDARIS, L. sp. 34 β p. 3596 Ch. V. t. 184. f. 1842, 1843.
—— PICA, L. sp. 39 p. 3598. Ch V. t 177. f. 1750, 1751.
—— ARGYNOSTOMUS, L. sp. 41. p. 3599 Ch. V. t 177. f 1760, 1761.
—— VERSICOLOR, L. sp 43. p. 3599. Ch. V. t. 176 f. 1742, 1743.

TURBO DELPHINUS, L. ſp. 44. p. 3599. Ch. V. t. 175. f. 1730–1735.
—— DISTORTUS, L. ſp. 46 p 3600. Ch V. t. 175. f 1737–1739.
—— MARGINELLUS, L ſp. 102. p 3602. Ch. IX. t. 123. f. 1063.
—— SCALARIS, L. ſp 62. p. 3603. M IV. t. 153. f. 1432, 1433.
—— —— —— β. M. IV. t. 152. f. 1428, 1429.
—— CLATHRUS, L. ſp 63 p 3603. M. IV. t. 153. f. 1434.
—— —— —— β. M. IV. t 153 f. 1437.
—— UVA, L. ſp. 68. p 3604. M. IV. t. 153. f. 1439. a. b.
—— LINCINA, L. ſp 71. p. 3605. Ch. IX. t 123. f. 1060. a—e.
—— IMBRICATUS L ſp. 76. p. 3606. M. IV t. 152. f. 1422.
—— REPLICATUS, L. ſp. 77. p. 3606. M. IV. t. 151. f. 1412.
—— ACUTANGULUS, L. ſp 78. p. 3607. M. IV. t. 151. f. 1413.
—— DUPLICATUS, L. ſp. 79 p. 3607. M. IV. t. 151. f. 1414.
—— TEREBRA, L. ſp. 81. p. 3608. M. IV. t. 151. f. 1415.
HELIX SCARABÆUS, L. ſp. 1. p. 3613. Ch. IX. t. 136. f. 1249.
—— MARGINATUS, L. ſp. 3. p. 3614. Ch. IX. t. 125. f. 1097.
—— RINGENS, L. ſp 22. p. 3618. Ch. IX. t. 109, f. 919, 920.
—— CAROCOLLA, L. ſp. 26. p. 3619. Ch. IX t. 129. f. 1090—1092.
—— CORNU MILITARE, L. ſp. 29. p. 3620. Ch. IX. t. 129. f. 1142, 1143.
—— PELLIS SERPENTIS, L. ſp. 254 p. 3620. Ch. IX. t. 125. f. 1095, 1096.
—— CORNU ARIETIS, L. ſp. 41. p. 3625. Ch. IX. t. 112. f. 952, 953.
—— AMPULLACEA, L. ſp. 43. p. 3626. Ch. IX. t. 128. f. 1133—1135.
—— —— —— γ. Ch. IX. t. 129. f. 1144, 1145.
—— POMATIA, L. ſp 47. p. 3627. Ch. IX. t. 128. f. 1138.
—— CITRINA, L. ſp. 49. p. 3628. Ch. IX. t. 131. f. 1167—1175.
—— ARBUSTORUM, L. ſp. 53. p. 3639. Ch. IX. t. 133. f. 1202.
—— ASPERSA, L. ſp. 58 p 3631. Ch. IX. t. 130. f. 1156—1158.
—— ZONARIA, L. ſp. 63. p. 3632. Ch IX t. 132. f. 1188, 1189.
—— FRUTICUM, L. ſp. 77. p 3635. Ch. IX. t. 133. f. 1205.
—— OBLONGA, L. ſp. 87. p. 3637. Ch. IX. t. 119 f. 1022, 1023.
—— PERVERSA, L ſp. 94 p. 3643. Ch. IX. t. 110. f. 928, 929.
—— —— —— β Ch. IX. t. 110. t. 980.
—— JANTHINA, L. ſp. 103. p. 3645. Ch. V. t. 166. f. 1577, 1578.
—— VIVIPARA, L ſp. 105. p. 3646. Ch. IX. t. 132. f. 1182, 1183.
—— HORTENSIS, L. ſp. 109 p. 3649. Ch. IX. t. 133. f. 1199—1201.

Digitized by Google

HELIX HÆMASTOMA, L. sp. 112. p. 3649. Ch. IX. t. 130. f. 1050, 1051.

—— AMARULA, L. sp. 126. p. 3656. Ch. IX. t. 134 f. 1218, 1219.

—— HELIOTOIDEA, L. sp. 152. p. 3663 M. I. t. 16. f. 152.

NERITA CANRENA, L. sp. 1. α p. 3669 Ch. V. t. 186. f. 1860, 1861.

—— —— —— —— γ. Ch. V. t. 186. f. 1864, 1865.

—— —— —— —— δ. Ch. V. t. 186. f. 1868—1871.

—— —— —— —— ζ. Ch. V. t. 187. f. 1885, 1886.

—— —— —— —— ψ. Ch. V. t. 187. f 1887—1891.

—— CANCELLATA, L. sp. 2. p. 3670. Ch V. t. 188. f. 1911—19 4.

—— GLAUCINA, L. sp. 3. p 3671. Ch. V. t. 186. f. 1856—1859.

—— VITELLUS, L. sp. 4. p. 3671. Ch. V. t. 186. f. 1866, 1867.

—— ALBUMEN, L. sp 5. p. 3671. Ch. V. t. 189. f. 1924, 1925.

—— MAMMILLARIS, L. sp. 6. p. 3672. Ch. V. t. 189 f. 1928, 1933.

—— —— —— —— β. Ch. V. t. 189 f. 1922, 1923.

—— SPADICEA, L. sp. 8. p. 3672. Ch. V. t. 187. f. 1872.

—— MELANOSTONIA, L. sp. 19 p. 3674 Ch. V. t. 189. f 19,6, 1937.

—— —— —— —— —— δ. Ch. V. t. 189. f. 1938.

—— CORONA, L. sp. 26. p. 3675. Ch. IX t. 124. f. 1083, 1084.

—— RADULA, L sp. 27. p. 3676 C. V. t 190 f. 1947.

—— FLUVIATILIS, L. sp. 29. p. 3676. Ch. IX. t. 124. f. 1088.

—— —— —— —— γ. Ch. IX. t. 124 f 1087.

—— FULLIGERA, L. sp. 35. p. 3678. Ch IX. t. 124. f. 1078, 1079.

—— POBITA, L. sp. 43. p. 3680. Ch. V. t. 193. f. 2002—2014.

—— PELORONTA, L. sp. 44. p. 3680. Ch. V. t. 192. f. 1977, 1984.

—— ALBICILLA, L. sp. 45. p. 3681. Ch. V. t. 193. f. 2000. d.

—— HISTRIO, L. sp. 46. p. 3681 Ch. V. t. 190. f. 1948, 1949.

—— PLICATA, L. sp. 47. p. 3681. Ch V. t. 190. f. 1952.

—— GROSSA, L. sp. 48 p. 3682. Ch. V t. 191. f. 1968, 1969.

—— EXUVIA, L. sp. 51. p. 3683. Ch. V. t. 191. f. 1972, 1973.

—— TEXTILIS, L. sp. 53. p. 3683. Ch. V. t. 190 f. 1944, 1945.

—— ATRATA, L. sp. 54. p. 3683. Ch. V. t. 190. f. 1954, 1955.

—— TURRITA, L. sp. 71. p. 3686. Ch. IX. t. 124. f. 1085.

HALIOTIS MIDÆ, L. sp. 1. p. 3687. M. I. t. 14. f 136.

—— TUBERCULATA, L. sp. 2. p. 3687. M. I. t. 15, 16 f. 145—149.

—— VARIA, L. sp. 4. p. 3688. M. I t. 15. f. 144.

—— MARMORATA, L. sp. 5. p. 3688. M. I. t. 14. f. 139.

HALIOTIS ASINIUM, L. ſp. 6. p. 3688. M. I. t. 16. f. 150.
——— PARVA, L. ſp. 7. p. 3689. M. I t. 14. f. 140.
——— HISTRIATA, L. ſp. 8. p 3689. M. I. t. 15. f. 142.
——— GIGANTEA, L. ſp. 18. p. 3691 Ch. X. t. 167. f. 1610, 1611.
PATELLA EQUESTRIS, L. ſp. 1 p. 3691. M. I. t. 13. f. 117—120.
——— ——— ——— M. I. t. 13. f. 125, 126.
——— SINENSIS, L. ſp. 3. p 3692. M. I. t. 13 f. 121, 122.
——— AURICULA, L. ſp. 8 p 3694. Ch. X. t. 168. f. 1628, 1629.
——— LACINIOSA, L. ſp 18 p. 3695 Kn. VI. t. 30. f. 7.
——— SACCHARINA, L. ſp. 19. p. 3695. M. I. t. 9. f. 70.
——— GRANATINA, L. ſp. 22 p 3696. M. I. t. 9. f. 71—74.
——— CYPRIA, L. ſp. 32. p. 3698. M. I. t. 9. f. 79.
——— LEUCOPLEURA, L. ſp. 34. p. 3699. M I. t. t. 7. f. 56, 57.
——— MAGELLANICA, L. ſp. 52. p. 3703. M. I. t. 5. f. 40.
——— ANGULOSA, L. ſp. 76 β. p. 3707. M. I. t. 10. f. 88, 89.
——— TENUIS, L. ſp. 81. p. 3708. M. I t. 10 f. 87.
——— PLICARIA, L. ſp. 83. β. p. 3708. Kn. III. t. 30. f. 1.
——— UNGARICA, L. ſp. 89. p. 3709. M. I. t. 12. f. 107, 108.
——— LUSITANICA, L. ſp. 123. M. 1. t. 6. f. 43.
——— TESTUDINARIA, L. ſp. 135. p. 3718. Ch. X. t. 168. f. 1614, 1615.
——— COMPRESSA, L. ſp. 136. p. 3718. M. I. t. 12. f. 106.
——— DEAURATA, L. ſp. 142. p. 3719. M. II. t. 65.
——— RADIANS, L. ſp. 144. p. 3720. Ch. X. t. 168. f. 1618.
——— COCHLEAR, L. ſp. 155. p. 3721. Kn. II. t. 26. f. 3.
——— JAMAICENSIS, L. ſp. 200 p. 3730. M. I. t. 11. f. 94.
DENTALIUM ELEPHANTINUM, L. ſp. 1. p. 3736. M. I. t. 1. f. 5. A.
——— APRINUM, L. ſp 2. p. 3736. M. I. t. 4. B.
SERPULA CONTORTUPLICATA, L. ſp. 10. p. 3741. M. I. t. 3. f. 24. A.
——— ANGUINA, L. ſp. 15. p. 3743. M. I. t. 2. f. 13, 14.
——— PENIS, L. ſp. 17. p. 3744. M. 1. t. 1. f 7.
——— INTESTINALIS, L. ſp. 27. p. 3745. Adanſ. Seneg. I. t. 11. f. 6.

TUBIPORA MUSICA, L. ſp. I. Seb. III. t. 10. f. 89.
——— CATENULARIS, L. ſp. 2. Linn. Amoen. I. t. 4. f. 20.
MADREPORA TURBINATA, L ſp. 2. Linn. Amoen. I. t. 4. f. 1.
——— FUNGITES, L. ſp. 4. Seb. III. t. 111. f. 1.
——— PATELLA, L. ſp. 5.
——— PILEUS, L. ſp. 7. Seb. III. t. 111. f. 4.
——— ——— ——— β. Limax Esp. Madrep. t. 63.
——— ——— ——— Talpa Marina Seb. III. t. 111. f. 6. & t. 112. f. 31.
——— LACTUCA, L. ſp. 9. Seb. III. t. 89. f. 10.
——— AGARICITES, L. ſp. 13. Esp. Madr t. 20.
——— PILOGRANA, L. ſp. 14. Esp. Madr. t. 22. f. 1, 2.
——— NATANS, L. ſp. 15. Seb. III. t. 109. f. 9, 10.
——— LABYRINTHICA, L. ſp. 18 Seb. III. t. 112. f. 1, 4, 7.
——— MÆANDRITES, L. ſp 20. Ell. & Sol. t. 48. f. 1.
——— AREOLA, L. ſp. 21. Seb. III. t. 112. f. 24.
——— PHRYGIA, L. ſp. 23. Ell. & Sol. t. 48. f. 2.
——— DÆDALEA, L. ſp. 26. Ell. & Sol. t. 46. f. 1.
——— GYROSA, L. ſp. 27. Ell. & Sol. t. 51.
——— FAVOSA, L. ſp. 33. Ell. & Sol. t. 50. f. 1.
——— ANANAS, L. ſp. 36. Linn. Amoen. I. t. 1, f. VIII. & V.
——— SIDEREA, L. ſp. 38. Ell. & Sol. t 49. f. 2.
——— PLEIADES, L ſp. 40. Ell. & Sol. t. 53. f. 7, 8.
——— RADIATA, L. ſp. 42. Ell. & Sol. t. 47 f. 8.
——— ARENOSA, L. ſp. 45. Ell & Sol. t. 65.
——— INTERSTINCTA, L. ſp. 46. Ell. & Sol. t. 56.
——— FOLIOSA, L. ſp. 48. Seb. III. t. 110. f. 7.
——— POCULATA, L. ſp. 49 Ell. & Sol. t. 32. f. A. 1. A. 3.
——— ASTROITES, L. ſp. 51. Seb. III. t. 112. f. 12—14.
——— NODULOSA, L. ſp. 53. Seb. III. t. 112. f. 18.
——— CONGLOMERATA, Esp. Madr. t. 59. A.
——— ACROPORA, L. ſp. 54. Esp. Madr. 88.
——— CAVERNOSA, L. ſp. 55. Esp. Madr. t. 37.
——— TRUNCATA, L. ſp. 58. Linn. Amoen. I. t. 4. f. 10.
——— STELLARIS, L. ſp. 59. Linn. Amoen. I. t. 4 f. 11.
——— ORGANUM, L. ſp. 60. Linn. Amoen. I. t. 4. f. 6.

Digitized by Google

MADREPORA CÆSPITOSA, L. ſp. 67. Esp. t. 27.
—— FASCICULARIS, L. ſp. 69. Esp. t. 29.
—— CRISTATA, L. ſp. 117. Esp. Madr. t. 26.
—— CUSPIDATA, L. ſp. 118. Esp. Madr. t. 28.
—— PORITES, L. ſp. 87. Ell. & Sol. t. 47. f. 1.
—— DIGITATA, L. ſp. 88. Seb. III. t. 109. f. 11.
—— DAMICORNIS, L. ſp. 89. Esp. t. 46. A.
—— VERRUCOSA, L. ſp. 90.
—— MURICATA, L. ſp. 91. Ell. & Sol. t. 57. f. 1.
—— ——— ——— Seb. III. t. 114. f. 1.
—— ——— ——— Esp. Madr. 49. 50, 52, 53, 54.
—— ——— INFUNDIBILIFORMUS, Esp. Madr. 51.
—— LACERA, Pall. Esp. Madr. t. 25.
—— FASTIGIATA, L. ſp. 92. Seb. III. t. 116. f. 4. Esp. Madr. t. 8.
—— RAMEA, L. ſp. 93. Ell. & Sol. t. 38.
—— OCULATA, L. ſp. 94. Seb. III. t. 116. f. 1. et f. 2.
—— VIRGINEA, L. ſp. 95. Esp. Madr. t. 14.
—— ROSEA, L. ſp. 96. Esp. Madr. t. 15.
—— PROLIFERA, L. ſp. 101. Madr. Esp. t. 11. & Seb. t. 116. f. 2.
—— SERIATA, L. ſp. 102. Ell. & Sol. t. 31. f. 1, 2.
—— CRATER, Pall. N°. 195. Esp. Madr. t. 74.
—— ——— Esp. Madr. t. 86. f. 1.
—— ANGULOSA, L. ſp. 109. Esp. Madr. t. 8.
—— ROSACEA, L. ſp. 113. Esp. Madr. t. 115.
—— PELTATA, Esp. Madr. t. 86. f. 2.
—— BOLETIFORMIS, Esp. Madr. t. 56.
MILLEPORA ALCICORNIS, ſp. 1. digitata, Esp. Mill. t. 5.
—— ——— ——— corniculata, Esp. Mill. t. 6.
—— ——— ——— ramoſa, Esp. Mill. t. 7.
—— ——— ——— plicata, Esp. Mill. t. 8.
—— ——— ——— nodoſa, Esp. Mill. t. 9.
—— COERULEA, ſp. 2. Esp. Madr. t. 32.
—— ASPERA, ſp. 3. Esp. Mill. t. 18.
—— TRUNCATA, ſp. 5. Esp. Mill. t. 4.
—— CERVICORNIS, ſp. 7. Mars. Hist. de la Mer, t. 32. f. 152, 153.
—— LICHENOIDES, ſp. 11. Seb. III. t. 100. f. 10.
—— FASCIALIS, ſp. 14. Millepora Camelloſa Esp. Cell. t. 6.

Digitized by Google

MILLEPORA RETICULATA, ſp. 20. Esp Mill. t. 2.
—— CELLULOSA, ſp. 21. Esp. Mill. t. 1.
—— CLATHRATA, ſp. 22.
—— CORIACEA, ſp. 25. Esp. Mill. t. 25.
—— CALCAREA, ſp. 26. Ell. & Sol. t. 23. f. 13.
—— POLYMORPHA, ſp. 27. Globoſa.
—— LINEATA, Esp. Mill. t. 19.
CELLEPORA LIGULATA, Esp Cell. t. 8.
ANTIPATHES SPIRALIS, L. ſp. 1. Esp. Ant. t. 8.
—— ULEX, L. ſp. 2. Ell. & Sol. t. 19 f. 7, 8.
—— MYRIOPHYLLA, L. ſp. 4. Ell. en Sol. t. 19. f. 11, 12. Esp. Ant. t. X.
—— CYPRESSUS, L. ſp. 6. Esp. Ant. t. 3.
—— CLATHRATA, L. ſp. 9. Esp. Ant. t. 2.
—— FLABELLUM, L. ſp. 10. Esp. Ant. t. 1.
—— ERICOIDES, L. ſp. 12. Esp. Ant. t. 6.
—— LARIX, Esp. Ant. t. 4.
—— LIGULATA, Esp. Ant. t. 5.
—— GLABERRIMA, Esp. Ant. t. 9.
—— PANICULATA, Esp. Ant. t. 12.
—— COMPRESSA, Esp. Ant. t. 13.
—— VIRGATA, Esp. Ant. t. 14.
ISIS HIPPURIS, L. ſp. 1. Esp. Iſis t. 1.
—— —— —— articulis brevioribus, Esp. Iſis t. 2.
—— DICHOTOMA, L. ſp. 2. Esp. Iſis t. 5.
—— OCHRACEA, L. ſp. 3. Esp. Iſis t. 4. a. & t. 9.
—— COCCINEA, L. ſp. 6. Esp. Iſis t. 10.
—— AURANTIACA, Esp. Iſis t. 11.
—— NOBILIS, Esp Iſis t. 7 & 8.
GORGONIA LEPADIFERA, L. ſp. 1. Esp. Gorg. t. 18.
—— VERTICILLATA, L. ſp. 2. Esp. Gorg. t. 42.
—— PLACOMUS, L. ſp. 3. Esp. Gorg. t. 6, 33, & 34. A.
—— SUCCINEA, L. ſp. 5. Esp. Gorg. t. 46.
—— AMERICANA, L. ſp. 17. Ell. & Sol. t. 14. f. 3. Gorg. pinn.
—— CERATOPHYTA, L. ſp. 6. Esp. Gorg. t. 19.
—— JUNCEA, L. ſp. 20. Seb. III. t. 105. N°. 1. a.
—— PURPUREA, L. ſp. 23. Esp. Gorg. t. 43.
—— SASAPPO, L. ſp. 24. Esp. Gorg. t. 9.

Digitized by Google

MADREPORA CÆSPITOSA, L. ſp. 67. Esp. t. 27.
—— FASCICULARIS, L. ſp. 69. Esp. t. 29.
—— CRISTATA, L. ſp. 117. Esp. Madr. t. 26.
—— CUSPIDATA, L. ſp. 118. Esp. Madr. t. 28.
—— PORITES, L. ſp. 87. Ell. & Sol. t. 47. f. 1.
—— DIGITATA, L. ſp. 88. Seb. III. t. 109. f. 11.
—— DAMICORNIS, L. ſp. 89. Esp. t. 46. A.
—— VERRUCOSA, L. ſp. 90.
—— MURICATA, L. ſp. 91. Ell. & Sol. t. 57. f. 1.
—— ——— ——— Seb. III. t. 114. f. 1.
—— ——— ——— Esp. Madr. 49. 50, 52, 53, 54.
—— ——— INFUNDIBILIFORMUS, Esp. Madr. 51.
—— LACERA, Pall. Esp. Madr. t. 25.
—— FASTIGIATA, L ſp. 92. Seb III. t. 116. f 4 Esp. Madr. t. 8.
—— RAMEA, L. ſp. 93. Ell. & Sol. t. 38.
—— OCULATA, L. ſp. 94 Seb. III t. 116. f. 1. et f. 2.
—— VIRGINEA, L ſp. 95. Esp. Madr. t. 14.
—— ROSEA, L. ſp. 96. Esp. Madr t. 15.
—— PROLIFERA, L ſp. 101. Madr. Esp t. 11. & Seb. t. 116. f. 2.
—— SERIATA, L. ſp. 102. Ell. & Sol. t. 31. f. 1, 2.
—— CRATER, Pall. N°. 195. Esp. Madr. t. 74.
—— ——— Esp. Madr. t. 86. f. 1.
—— ANGULOSA, L. ſp. 109. Esp. Madr. t. 8.
—— ROSACEA, L. ſp. 113. Esp Madr. t. 115.
—— PELTATA, Esp. Madr. t. 86. f. 2.
—— BOLETIFORMIS, Esp Madr. t. 56.
MILLEPORA ALCICORNIS, ſp. 1. digitata, Esp. Mill. t. 5.
—— ——— ——— ——— corniculata, Esp. Mill. t. 6.
—— ——— ——— ——— ramoſa, Esp. Mill. t. 7.
—— ——— ——— ——— plicata, Esp. Mill. t. 8.
—— ——— ——— ——— nodoſa, Esp. Mill. t. 9.
—— COERULEA, ſp. 2. Esp. Madr. t. 32.
—— ASPERA, ſp. 3. Esp. Mill. t. 18.
—— TRUNCATA, ſp. 5. Esp. Mill. t 4.
—— CERVICORNIS, ſp. 7. Mars. Hist. de la Mer, t. 32. f. 152, 153.
—— LICHENOIDES, ſp. 11. Seb. III, t. 100 f. 10.
—— FASCIALIS, ſp. 14. Millepora Camelloſa Esp. Cell. t. 6.

MILLEPORA RETICULATA, ſp. 20. Esp Mill. t. 2.
—— CELLULOSA, ſp 21. Esp. Mill. t. 1.
—— CLATHRATA, ſp. 22.
—— CORIACEA, ſp. 25. Esp. Mill. t. 25.
—— CALCAREA, ſp. 26. Ell. & Sol. t. 23. f. 13.
—— POLYMORPHA, ſp. 27. Globoſa.
—— LINEATA, Esp. Mill. t. 19.
CELLEPORA LIGULATA, Esp Cell. t. 8.
ANTIPATHES SPIRALIS, L. ſp. 1. Esp. Ant. t. 8.
—— ULEX, L. ſp. 2. Ell. & Sol. t. 19 f. 7, 8.
—— MYRIOPHYLLA, L. ſp. 4. Ell. en Sol. t. 19. f. 11, 12. Esp. Ant. t. X.
—— CYPRESSUS, L. ſp. 6. Esp. Ant. t. 3.
—— CLATHRATA, L. ſp. 9. Esp. Ant. t. 2.
—— FLABELLUM, L. ſp. 10. Esp. Ant. t. 1.
—— ERICOIDES, L. ſp. 12. Esp. Ant. t. 6.
—— LARIX, Esp. Ant. t. 4.
—— LIGULATA, Esp. Ant. t. 5.
—— GLABERRIMA, Esp. Ant. t. 9.
—— PANICULATA, Esp. Ant. t. 12.
—— COMPRESSA, Esp. Ant. t. 13.
—— VIRGATA, Esp. Ant. t. 14.
ISIS HIPPURIS, L. ſp. 1. Esp. Iſis t. 1.
—— —— —— articulis brevioribus, Esp. Iſis t. 2.
—— DICHOTOMA, L. ſp. 2. Esp. Iſis t. 5.
—— OCHRACEA, L. ſp. 3. Esp. Iſis t. 4. a. & t. 9.
—— COCCINEA, L. ſp. 6. Esp. Iſis t. 10.
—— AURANTIACA, Esp. Iſis t. 11.
—— NOBILIS, Esp Iſis t. 7 & 8.
GORGONIA LEPADIFERA, L. ſp. 1. Esp. Gorg. t. 18.
—— VERTICILLATA, L. ſp. 2. Esp. Gorg. t. 42.
—— PLACOMUS, L. ſp. 3. Esp. Gorg. t. 6, 33, & 34. A.
—— SUCCINEA, L. ſp. 5. Esp. Gorg. t. 46.
—— AMERICANA, L. ſp. 17. Ell. & Sol. t. 14. f. 3. Gorg. pinn.
—— CERATOPHYTA, L. ſp. 6. Esp. Gorg. t. 19.
—— JUNCEA, L. ſp. 20. Seb. III. t. 105. N°. 1. a.
—— PURPUREA, L. ſp. 23. Esp. Gorg. t. 43.
—— SASAPPO, L. ſp. 24. Esp. Gorg. t. 9.

Digitized by Google

GORGONIA SASAPPO RETICULATA, Esp. Gorg. t. 9.
——— PALMA, L. ſp. 25. Esp Gorg. t. 40
——— ——— ——— ——— t. 5.
——— SUBEROSA, L. ſp. 27. Esp. Gorg. t. 30.
——— ——— ——— ——— t. 45.
——— CORALLOIDES, L. ſp. 28. Esp. Gorg. t. 32.
——— ELONGATA, L. ſp. 7.
——— SCIRPEA, L. ſp. 29.
——— VIMINALIS, L. ſp. 31. Esp. Gorg. t. 11. A.
——— ——— ——— ſine cortice.
——— MURICATA, L. ſp. 32. Esp. Gorg t. 39. & 35. A.
——— VERRUCOSA, L. ſp. 8. Esp. Gorg. t. 14.
——— ANTIPATHES, L. ſp. 9. Esp. Gorg. t. 24.
——— ANCEPS, L. ſp. 10. Esp. Gorg. t 7.
——— ——— ——— ſine cortice.
——— PINNATA, L. ſp. 11. Seb. III. t. 114. f. 3.
——— SANGUINOLENTA, L. ſp. 35. ſine cortice, Esp. t. 22.
——— VIOLACEA, L. ſp. 36. Esp. Gorg. t. 12.
——— SETOSA, L. ſp. 12. Esp. Gorg. t. 17.
——— ——— ——— ſine cortice.
——— PETECHIZANS, L. ſp. 13. Esp. Gorg. t. 13.
——— PECTINATA, L. ſp. 14. Seb. III. t. 105. f. 1. a.
——— VENTALINA, L. ſp 15. Esp Gorg. t. 4.
——— RETICULUM, L. ſp. 40. Esp. Gorg. t. 44.
——— FLABELLUM, L. ſp. 16. cortice ſlavo, Esp. Gorg. t. 2.
——— ——— ——— cortice albic. Esp. Gorg. t. 3.
——— ——— ——— ſine cortice.
——— GRANULATA, Esp. Gorg. t. 4.
——— POROSA, Esp Gorg. t. 10.
——— DICHOTOMA, Esp. Gorg. t. 14.
——— UMBRATICA, Esp. Gorg. t. 20.
——— SARMENTOSA, Esp. Gorg. t. 21.
——— ACEROSA, Esp. Gorg. t. 31.
——— MINIACEA, Esp. Gorg. t. 36.
ALCGONIUM ARBOREUM, L. ſp. 1. Esp. Alc. t. 1.
——— ESOX, L. ſp. 2. Esp. Alc. t. 2.
——— LYNCURIUM, L. ſp. 7. Esp. Alc. t. 19.
——— CYDONIUM, L. ſp. 9. Seb. III. t. 99. f. 4.

ALCGONIUM FICUS, L. ſp. 10. Esp. Alc. t. 20.
—— GELATINOSUM, L. ſp. 11. Esp. Alc. t. 18.
—— ASBESTINUM, L. ſp. 20. Esp. Alc. t. 5.
—— SPONGIOSUM, Esp. Alc. t. 3.
—— PULMO, Esp. Alc. t. 9.
—— INCRUSTANS, Esp. Alc t. 15.
SPONGIA FLABELLIFORMIS, L. ſp. 2. Esp. Spong. t 13.
—— INFUNDIBILIFORMUS, L. ſp 3. Esp Sp t. 11. & 17. f. 2.
—— FISTULARIS, L. ſp. 4. Esp. Sp. t. 20, & 21. A.
—— ACULEATA, L. ſp. 5. Esp. Sp. t. 7. A.
—— TUBULOSA, L. ſp. 6. Esp. Sp. t. 54.
—— CANCELLATA, L. ſp. 7. Esp. Sp t. 6.
—— OFFICINALIS, L. ſp. 8. Esp. Sp. t. 16. f. 2.
—— OCULATA, L. ſp. 9. Esp. Sp. t. 8.
—— MURICATA, L. ſp. 10. Esp. Sp. t. 3 & 7.
—— DICHOTOMA, L. ſp. 14. Esp. Sp. t. 4.
—— STUPOSA, L. ſp. 21. Esp. Sp. t. 40.
—— FIBRILLOSA, L. ſp. 29. Esp. Sp. t. 8.
—— BASTA, L. ſp. 31. Esp. Sp. t. 25.
—— PAPILLARIS, L. ſp. 34. Esp. Sp. t. 2.
—— SINUOSA, L. ſp. 35. Esp. Sp. t. 31.
—— CAVERNOSA, L. ſp. 36. Esp. Sp. t. 5.
—— FRONDOSA, L ſp. 37. Esp. Sp. t. 51.
—— AGARICINA, L. ſp. 38. Esp. Sp. t. 14.
—— CLATHRUS, Esp. Sp. t. 9. A.
—— FRUTICOSA, Esp. Sp. t. 10.
—— CLAVATA, Esp. Sp. t. 19.
—— GROSSA, Esp. Sp. t. 22.
—— LANUGINOSA, Esp. Sp. t. 24.
—— LACTUCA, Esp. Sp. t. 33.
—— POLYCHOTOMA, Esp. Sp. t. 36.
—— LAMELLOSA, Esp. Sp. t. 44.
—— CANNABINA, Esp. Sp. t. 45.
—— FOLIACEA, Esp. Sp. t. 56.
—— CELLULOSA, Esp. Sp. t. 60.
—— OTAHEITICA, Esp. Sp. t. 61. f. 7, 8.
—— CARTILAGINEA, Esp. Sp. t. 64.
FLUSTRA FOLIACEA, L. ſp. 1. Esp. Fl. t. 1.

FLUSTRA TRUNCATA, L. ſp. 2. Esp. Fl. t. 3.
——— PILOSA, L. ſp. 3. Esp. Fl. t. 4.
——— PAPYRACEA, L. ſp. 4. Esp. Fl. t. 2.
——— MEMBRANACEA, L. ſp. 5. Esp. Fl. t. 5.
——— TUBULOSA, L. ſp. 16. Esp. Fl. t. 9.
TUBULARIA INDIVISA, L. ſp. 1. Ellis. Tub. t. 16. f. C.
——— FISTULOSA, L. ſp. 3. Ellis. Tub. t. 23. f. A.
——— FRAGILIS, L. ſp. 4. Esp. Tub. t 3?
——— MUSCOIDES, L. ſp. 5. Ellis. Tub. t. 16. f. 6.
——— CIRRATA, Esp. Tub t. 7.
——— ANGULOSA, Esp. Tub. t. 13.
——— UMBELLATA, Esp. Tub. t. 17.
——— SIMPLEX, L. ſp. 22.
——— OBTUSATA.
CORALLINA OPUNTIA, L. ſp. 1. Esp. Cor. t. 1.
——— NODULARIS, L. ſp. 13. Esp. Cor. t. 6.
——— SQUAMATA, L. ſp. 14. Esp. Cor. t. 4.
——— OFFICINALIS, L. ſp. 2. Esp. Cor. t. 3.
——— FRAGILISSIMA, L. ſp. 5. Esp. Cor. t. 5.
——— PENICILLUS, L. ſp. 7. Ell. & Sol. t. 25. f. 4.
——— INCRASSATA, L. ſp. 11. Esp Cor. t. 2.
SERTULARIA OPERCULATA, L. ſp. 3. Usneoides Pall. Esp. Sert. t. 4.
——— TAMARISCA, L. ſp. 4. Ell. Sert. t. 1. f. 2.
——— ABIETINA, L. ſp. 5. Esp. Sert. t. 1.
——— NIGRA, L. ſp. 43.
——— CYPRESSINA, L. ſp. 6. Esp. Sert. t. 3.
——— THUJA, L ſp 9. Esp. Sert. t. 22.
——— FALCATA, L. ſp. 11. Esp. Sert t. 2.
——— ANTENNINA, L. ſp. 14 Esp. Sert. t. 23.
——— CONFERVÆFORMIS, Esp. Sert. t. 33.
PENNATULA PHOSPHOREA, L. ſp. 2. Esp. Penn. t. 3.
——— RUBRA, L. ſp. 4. Esp. Penn. t. 4.
——— ANTENNINA, L. ſp. 7. Esp Penn. t. 7.
——— ARGENTEA, L. ſp. 15. Ell. & Sol. t. 8.

Digitized by Google

CRUSTACEA.

CANCER CURSOR, L. sp. 1. p. 2963. Herbst. I. t. 1. f. 8, 9.
——— CRANIOLARIS, L. sp. 15. p. 2967. Herbst. I. t. 2. f. 17.
——— PORCELLANUS, L. sp. 95. p. 2967 Herbst. I. t. 2. f. 18.
——— GRAPSUS, L. sp 53. p. 2967. Herbst. I. N°. 33. p. 115.
——— CORALLINUS, L. sp 102 p. 2968. Herbst I. t. 5. f. 40.
——— FLORIDUS, L. sp 12. p. 2968. Herbst. I. t. 3 f. 39.
——— ——— ——— ——— t. 21. f. 120.
——— VOCANS, L. sp. 14 p. 2969 Herbst. I. t. 1. f. 10.
——— TENUICRUSTATUS, Herbst. I. t. 3. f. 33, 34.
——— MACULATUS, L. sp. 18. p. 2969. Herbst. I. t. 6. f. 41. en t. 21. f. 118.
——— PELAGICUS, L. sp. 19 p. 2970. Herbst. I. t. 8. f. 55.
——— MENESTHO, Herbst. III. t. 55. f. 3.
——— SANGUINOLENTUS, Herbst. I. t. 8. f. 56.
——— CEDO NULLI, Herbst. II. t. 39.
——— LUNARIS, Herbst. I. t. 6. f. 44.
——— MOENAS, L. sp. 22. p. 2971. Herbst. IV. t. 7. f. 46.
——— VELUTINUS, Herbst. I. t. 7. f. 49.
——— NUCLEUS, L. sp. 20. p. 2971. Herbst. I. t. 2. f. 14.
——— DORMIA, L. sp. 24. p. 2972. Seb. III. t. 18. f. 1.
——— SEXDENTATUS, L. sp. 118. p. 2972. Herbst. I. t. 7. f. 52.
——— GRANULATUS, L sp. 26. p. 2973. Herbst. VI. t. 12. f. 75, 76.
——— PAGURUS, L. sp. 27 p. 2973. Herbst. 5. t. 9. f. 59.
——— CALAPPA, L sp. 52. p. 2974 Herbst. VI. t. 12. f. 73, 74.
——— LOPHOS, Herbst. I. t 13. f. 77.
——— SPINIFRONS, L. sp. 118. p 2974. Herbst. VI. t. 11. f. 65.
——— CYLINDRUS, L sp. 122. p. 2975. Herbst. I. t. 2. f. 29, 30, 31.
——— LANATUS, L. sp. 29. p. 2975. Herbst. VI. t. 11. f. 68.
——— ARANEUS, L. sp. 30. p 2976. Herbst. I. t. 13 f. 81.
——— OVIS, L. sp. 131. p. 2976. Herbst. I. t. 13. f. 82.
——— BUFO, Herbst. I. t. 17. f. 95.
——— DAMA, Herbst. II. t 59. f. 3.
——— ROSTRATUS, L. sp. 31. p 2977. Herbst VII. t 16. f. 90.
——— PUNCTATUS, L. sp. 36. p 2977. Herbst. II. t. 2. f. 14, 15.
——— FRASCONE, Herbst. I. t. 11. f. 70.

Digitized by Google

CANCER FACHINO, Herbſt. I. t. 11. f. 68.

—— PERSONATUS, L. ſp. 37. p. 3978. Herbſt. VI. t. 12. f. 71.

—— MAJA, L. ſp. 41. p. 3979. Herbſt. I. t. 15. f. 87.

—— —— —— —— Seb. III. t. 22. f. 1.

—— LONGIMANUS, L. ſp. 42. p. 3979. Herbſt. I. t. 19. t. 105, 106.

—— MACROCHELOS, Herbſt I. t. 19. f 107.

—— HORRIDUS, L. ſp. 43. p. 3979. Herbſt VII. t. 14. f. 88.

—— SPINOSISSIMUS, Seb. III. t. 22. f. 2, 3.

—— SQUINADO, Herbſt III. t. 56.

—— LONGIPES, L. ſp. 47. p 2981 Herbſt I t. 16. f. 93.

—— POLYNOME, Herbſt. III. t. 53. f. 4, 5.

—— HEPATICUS, Herbſt. N°. 89. p. 198.

—— PUDIBUNDUS, Herbſt. N°. 91. p. 199.

—— BERNHARDUS, L. ſp. 57. p. 3982. Herbſt II. t. 22. f. 6.

—— DIOGENES, L. ſp. 58. p 3983. Herbſt. II. t. 22 f 5.

—— STRIGOSUS, L. ſp. 69. p. 3984. Herbſt II. t. 26. f. 2.

—— ASTACUS, L. ſp. 63. p. 3985. Herbſt. II. t. 23. f. 9.

—— HOMARUS, L. ſp. 74. p. 3988. Herbſt. II. t. 31. f. 1.

—— NARVAL, L. ſp. 165. p. 2988. Herbſt. II. t. 28. f. 1.

—— ELEPHAS, L. ſp. 164. p. 2988. Herbſt. II. t. 29. f. 1.

—— CRANGON, L. ſp. 67. p. 2989. Herbſt. II. t. 29. f. 3, 4.

—— NORWEGICUS, L. ſp. 73. p. 3989. Herbſt. II. t 26 f. 3.

—— JAMAICENSIS, Herbſt. t. 26 f. 3.

—— EMERITUS, L. ſp. 79. p 2989. Herbſt. II. t. 22. f. 4.

—— TESTUDINARIUS, Herbſt. II. t. 22. f. 3.

—— MANTIS; L. ſp 76. p. 3990.

—— DIGITALIS, Herbſt II. t. 33. f. 4.

—— SCORPIO, Herbſt. N°. 130. p. 237.

—— SCYLLARUS, L. ſp. 77. p. 3990. Herbſt. II. t. 34. f. 1.

—— SETIFERUS, L. ſp. 78. p. 2990. Herbſt. II. t 34 f 3.

—— ARCTUS, L. ſp. 75. p. 3993. Herbſt. II. t. 30 f. 1.

MONOCULUS POLYPHEMUS, L. ſp. 1. p. 3005. Seb. III. t. 17. f. 1.

Digitized by Go

EERSTE VERVOLG DER NAAMLYST VAN HET NATURALIEN-KABINET DER MAATSCHAPPY DER WETENSCHAPPEN TE HAARLEM.

DIEREN ZEDERD DE UITGAAF VAN HET EERSTE GEDEELTE DER NAAMLYST VERKREGEN.

MAMMALIA.

SIMIA ÆTHIOPS, L. ſp. 38. p. 33. — *Le Mangabey*, Buff. XIV. pl. 32. Aud. F. 4. S. 2. pl. 9.

——— SINICA, L. ſp. 39. p. 34. — *Le Bonnet Chinois*, Buff. XIV. pl. 30. Aud. F. 4. S. 2. pl. 11. — Van Bengalen.

——— LATIBARBA, *Le Barbique, varieté ou le Guenon à face pourpre*, Buff. Suppl. p. 80.

VESPERTILIO SPASMA, L. ſp. 4. p. 46. Seba I. pl. 56. f. 1. — *De vliegende Rot* van Ternate.

——— PICTUS, L. ſp. 15. p. 49. Seba I. pl. 56. f. 2, 3. — *De bonte Vledermuis* van Ternate.

MUSTELA FURO, L. ſp. 8. p. 97. — *Le Furet*, Buff. VII. pl. 26. Schreb. pl. 133. — *De Fret.*

DIDELPHIS OPOSSUM, ſp. 3. β MOLUCCA.

——— MACROTARSUS, L. ſp. 12. p. 109. — *Le Tarſus*, Buff. XIII. pl. 9. Schreb. pl. 155.

——— ORIENTALIS, L. ſp. 9. p. 108. — *Le Phalangier* femelle, Buff. XIII. pl. 10. Schreb. pl. 152. — Van Amboina.

——— GIGANTEA, L. ſp. 11. p. 109. — *Le Kangaroo.* — Van Nieuw Holland.

SOREX ARANEUS, L. ſp. 5. p. 114. Schreb. pl. 160.

——— FODIENS, L. ſp. 7. p. 113. Schreb. pl. 161.

MUS DECUMANUS, L. ſp. 6. p. 127. Schreb. pl. 178.

— AMPHIBIUS, L. ſp. 11. p. 132. Schreb. pl. 186.

— GREGALIS, L. ſp. 25. p. 134. — *Mus Arvalis* Pall. Schreb. pl. 189.

— CAPENSIS, L. ſp. 39. p. 140. — *Le Taupe du Cap*, Buff. Suppl. V. t. 9. Schreb. pl. 204.

SCIURUS HUDSONIUS, L. ſp. 12. p. 147. Schreb. pl. 214. Van de Hudſons baai.

LEPUS TIMIDUS, mas, L. ſp. 1. p. 160. — *La Lievre*, Buff. VI. pl. 38.

CERVUS TARANDUS, mas, L. ſp. 4. 180. — *La Renne*, Buff. XII. pl. 10. Schreb. t. 248. — *Het Rendier* van Lapland.

——— CAPREOLUS, mas junior, L. ſp. 6. p. 180. — *Le Chevreuil*, Buff. VI. pl. 32. Schreb. pl. 252. — *De Rheebok.*

CAPRRA MAMBRINA, L. ſp. 1. δ. p. 194. — *Le Chevre du Levant*, Buff XII. p. 152.

De Onderkaak van een *Hippopotamus*.

AVES.

FALCO ATER, L. ſp. 62. p. 262. — *Le Milari noir*, Buff. pl. 472.

——— PEREGRINUS, L. ſp. 88. p. 272. — *Le Faucon Pelerin*, Buff. I. p 249.

——— ESALON, L. ſp. 118. p 284.

STRIX SCOPS, L. ſp. 5. p. 290. *Le petit Duc*. Buff. pl. 436.

——— ALUCO, foemina, L. ſp. 7. p. 292. — *La Hulote*, Buff. I. pl. 441.

LANIUS MINOR, mas, L. ſp. 49. p. 308. — *La Pie grieche d'Italie*, Buff. pl. 32. f. 1.

PSITTACUS ÆSTIVUS, L. ſp. 32. β. ICTERO CEPHALUS — *Aouru Cauraru de Jamaique*, Buff. VI. p. 216.

——— CAPENSIS, L. ſp. 133. p. 350. — *La petite Perruche du Cap de bonne Esperance*, Buff. pl 455.

CORVUS CORONE GRISEA. — *De grijze Kraai.*

PARADISEA.... — *Le Troupiale cuivré de Louiſiane.*

BUCCO.... — *Le Barbu de la Guiane*, femelle, Vaillant. Hist. des Barbus, pl. 24.

CUCULUS RUFUS, Bechst. — *De roſſe Koekoek.*

——— AURATUS, L. ſp. 46. p. 421. — *Le Coucou vert du Cap de bonne Esperance*, Buff. pl. 657.

PICUS CINNAMOMEUS, L. ſp. 30. p. 428. — *Pic jaune tacheté de Cayenne*, Buff. pl. 524.

——— VIRIDI CANUS, foemina.

——— MINOR, foemina. — *La petite Epeiche*, Buff. pl. 598. f. 2.

ALCEDO ATRICAPILLA, L. ſp. 27 p. 453. — *Le Martin Pecheur de la Chine*, Buff. pl. 673.

CERTHIA MURARIA, L. ſp. 3. — *Le Grimpereau de Muraille*, Buff. pl. 372.

TROCHILUS PELLA, L. ſp 21. p. 485. — *Le Colibri Topaſe* male, Aud. pl. II.

——— JUGULARIS, L. ſp. 7. p. 489. — *Le Colibri à Gorge carmin*, Buff. VI. p. 56.

——— CRISTATUS, L. ſp. 18 p. 498. — *L'oiſeau Mouche hupé de Cayenne*, Buff. pl. 227. f. 1.

ANAS ALBIFRONS, L. 69. p. 509. — Latham Syn. III. 2. p. 463. N°. 22.

ANAS

ANAS CASARCA, L. ſp. 46. p. 511. — *Anas rutila*, Pall. Nov. Comm. Petrop. T. XIV. t. 22.

—— BAHAMENSIS, L. ſp. 17. p. 516. — *Le Marec*, Buff. IX. p. 536. Catesby Hist Nat. de Carol. pl. 93.

—— NYRACA, Guldenſtad. Comm. Petrop. XIV. p. 403. — *Anas Leucophthalmos*, Borkhauſen.

—— QUERQUEDULA, mas, L. ſp. 32. p. 351. — La Sarcelle male, Buff.

—— DOMESTICA, β. ALBA, L. ſp. 113. p. 53°. — *De tamme Eend.*

PELICANUS MACULATUS, L. ſp. 32. p. 579. — *Le Fou tacheté de Cayenne*. Buff pl 986.

—— BASSANUS ſenior, albus.

PLOTUS MELANOGASTER, L. ſp. 2. p. 380 — *L'Anhinga de Cayenne*, Buff. pl. 960.

LARUS MARINUS junior cinereus.

—— RIDIBUNDUS junior.

—— ARGENTATUS, L. ſp. 18. p. 600. Lath. Sijn. III. 2. p. 375.

STERNA MINUTA, L. ſp. 4. p. 608. — *La petite Hirondelle de Mer*, Buff. pl. 996.

PHÆNICOPTERUS RUBER, Varietas alba alis rubris, van Senegal.

—— —— —— —— unius anni.

ARDEA ALBA, L. ſp. 24. p. 639. — *L'Heron blanc*, Buff. pl. 886.

SCOLOPAX ARQUATA, Varietas cinerea.

TRINGA STRIATA, L. ſp. 5. p. 672. — *Le Chevalier rayé*, Buff. pl 827. — *De Tuurluur.*

—— ALPINA, L. ſp. 11. p. 676. — *La Brunette*, Buff. VII. p. 493.

—— — GLAREOLA, L. ſp. 21. p. 677.

—— HYPOLEUCOS, L. ſp. 14. p. 678.

CHARADRIUS CORONICUS, L. ſp. 29 p 697.

PARRA CAYENNENSIS, ſoemina, L. ſp. 7. p. 706. — *Le Vanneau armé de Cayenne*, femelle

—— VIRIDIS, L. ſp. 12. p. 708. — *Le Jacana vert*, Buff. VIII. p. 189.

RALLUS PORZANA, L. ſp. 13. p. 758. — *La Marouette*, Buff. VIII. p. 189.

PHASIANUS GALLUS, L. ſp. 1. γ. CRISTATUS.

—— —— —— ARGUS, L. ſp. 4. p. 742. — *De Chineeſche Pauw-Faiſant.*

NUMIDA MELEAGRIS ALBA.

COLUMBA DOMESTICA ALBA, L. ſp 10., Turcica, Friſch, pl. 149 — *De Turkſche Duif.*

ALAUDA ARBOREA, mas, L. ſp. 3. p. 192. — *L'Alouette de bois de Cayenne, ou Cujelier*, Buff. pl 650.

——— TRIVIALIS, mas, L. ſp. 5. p. 796 — *L'Alouette Pipi*, Buff, pl. 661. — *De Pieper.* N. & S pl. 108.

——— TARTARICA, L. ſp. 19. p. 793. — Lath. Sijn. II. p. 380. N° 13.

LOXIA MALACCA, L. ſp. 17. β. p. 851. — *Chineſe Sparrouws*, Edw. t. 43.

——— ASTRILD, L. ſp. 21. p. 352. — *Le Senegale rayé*, Buff. pl. 157.

——— .... *Le Verdier de la Louiſiane*, Buff. pl. 159. f. 2.

——— SERINUS.

——— .... *Gros bec de Cayenne*, Buff pl. 101. f. 1.

EMBERIZA AUREOLA, L. ſp 47. p. 875. — *L'Ortolan Citron de Siberie.*

TANAGRA BRASILIA, L. ſp. 2. p. 888. — *Le Cardinal*, Buff. pl. 127.

FRINGILLA GRANATINA, L. ſp. 11. p. 906. — *Le Granadin de la Cote d'Afrique*, Buff. pl. 109.

——— BENGALUS, foemina, L. ſp. 32.

——— MELANICTERA, L. ſp. 50. p. 910. — *Le Moineau de Macao.* Buff. pl. 224. fig. 1.

MUSCICAPA BICOLOR, L. ſp. 78. p. 946. — *Le Gobe Mouche à ventre blanc de Cayenne*, Buff. pl. 166.

MOTACILLA HORTENSIS, mas, L. ſp. 62. p. 955. — *La Fauvette*, Buff. pl. 579. f. 1.

——— SUECICA, mas & foemina, L. ſp. 37. β. p. 989. — *Le Gorge bleue à tache blanche*, Buff. pl 361. f. 1.

——— ARUNDINACEA, L. ſp. 167. p. 992.

——— CAYENNA, L. ſp. 40. p. 990 — *Le Pitpit bleu de Cayenne*, Buff. pl. 669, 2.

3
6

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google